

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC978 U.S. PTO
09/974906
10/12/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-034537

出 願 人

Applicant(s):

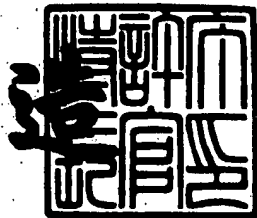
セイコーエプソン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月24日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3075275

【書類名】 特許願
【整理番号】 PA04D918
【提出日】 平成13年 2月 9日
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿
【国際特許分類】 H04N 1/60
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 深沢 賢二
【特許出願人】
【識別番号】 000002369
【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
【代理人】
【識別番号】 100096817
【弁理士】
【氏名又は名称】 五十嵐 孝雄
【電話番号】 052-218-5061
【選任した代理人】
【識別番号】 100097146
【弁理士】
【氏名又は名称】 下出 隆史
【選任した代理人】
【識別番号】 100102750
【弁理士】
【氏名又は名称】 市川 浩
【選任した代理人】
【識別番号】 100109759
【弁理士】
【氏名又は名称】 加藤 光宏

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-312991

【出願日】 平成12年10月13日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007847

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9502061

【包括委任状番号】 9904030

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像出力装置および画像出力方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データと画像データ生成時における色空間に関する情報とを少なくとも含む画像ファイルを用いて画像データを出力する画像出力装置であって、

前記画像ファイルを取り込む画像ファイル取り込み手段と、

前記取り込まれた画像ファイルから前記画像データ生成時における色空間に関する情報を取得し、その取得した色空間に関する情報に前記画像データ生成時における色空間が表現可能な表現可能領域に関する情報が含まれているか否かを判定する色空間情報判定手段と、

前記表現可能領域に関する情報が含まれていると判定された場合には、前記表現可能領域に関する情報を反映して前記取り込まれた画像ファイルに含まれている前記画像データの画像処理を実行する画像処理手段と、

前記画像処理が施された画像データを出力する画像データ出力手段とを備える画像出力装置。

【請求項2】 請求項1に記載の画像出力装置において、

前記表現可能領域に関する情報が含まれていないと判定された場合には、前記画像処理手段は既定の情報を反映して前記画像データの画像処理を実行することを特徴とする画像出力装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の画像出力装置において、

前記画像ファイルに含まれている前記画像データは第1の色空間によって表現されており、

前記画像ファイル取り込み手段は、前記取り込んだ画像ファイルに含まれている画像データの色空間を前記第1の色空間から第2の色空間に変換し、

前記画像処理手段は、前記第2の色空間によって表現されている画像データの色空間を前記画像データ生成時における色空間の表現可能領域に関する情報を反映して第3の色空間に変換することを特徴とする画像出力装置。

【請求項4】 請求項3に記載の画像出力装置において、

前記第1の色空間はYCbCrの色空間であり、

前記第2の色空間は第1のRGBの色空間であり、

前記第3の色空間は前記第1のRGBの色空間よりも広い領域を有する第2のRGBの色空間であることを特徴とする画像出力装置。

【請求項5】 請求項4に記載の画像出力装置において、

前記第2のRGBの色空間は、少なくとも前記画像データ生成時の色空間と同等の広さを有することを特徴とする画像出力装置。

【請求項6】 請求項3に記載の画像出力装置において、

前記第3の色空間はCIE LABの色空間であることを特徴とする画像出力装置。

【請求項7】 請求項1または請求項2に記載の画像出力装置において

前記画像ファイルに含まれている前記画像データは、前記画像データ生成時における色空間が表現可能な第1の正の色彩値と、前記画像データ生成時における色空間が表現不可能な第2の正の色彩値および負の色彩値とを含むと共に、第1の色空間によって表現されており、

前記画像ファイル取り込み手段は、前記第1および第2の正の色彩値並びに前記負の色彩値を保持しつつ、前記取り込んだ画像ファイルに含まれている画像データの色空間を前記第1の色空間から第2の色空間に変換することを特徴とする画像出力装置。

【請求項8】 請求項7に記載の画像出力装置において、

前記画像処理手段は、前記画像データが前記第1および第2の正の色彩値を有する場合には第1のガンマ値を用い、前記画像データが負の色彩値を有する場合には前記第1のガンマ値とは異なる第2のガンマ値を用いて、前記画像データに対するガンマ補正を実行するガンマ補正手段を備えることを特徴とする画像出力装置。

【請求項9】 請求項8に記載の画像出力装置において、

前記第2のガンマ値は、前記第1のガンマ値よりも小さい値であることを特徴とする画像出力装置。

【請求項10】 請求項7に記載の画像出力装置において、

前記画像処理手段は、前記第2の色空間によって表現されていると共に前記第1の正の色彩値、前記第2の正の色彩値および前記負の色彩値を含む前記画像データを、前記第2の色空間よりも広く、前記第2の正の色彩値および前記負の色彩値の少なくとも一方を表現可能な第3の色空間へ変換することを特徴とする画像出力装置。

【請求項11】 請求項8に記載の画像出力装置において、
前記第1の色空間はR成分、G成分、B成分によって表されるRGBの色空間であり、

前記第2のガンマ値は、それぞれが異なる、前記R成分用の第2のガンマ値、前記G成分用の第2のガンマ値、B成分用の第2のガンマ値を有することを特徴とする画像出力装置。

【請求項12】 請求項3ないし請求項11のいずれかに記載の画像出力装置において、

前記画像ファイル取り込み手段による前記第1の色空間から前記第2の色空間への前記画像データの色空間の変換は、前記第1の色空間で表現されている画像データに対する第1のマトリクス演算処理によって実行され、

前記画像処理手段による前記第2の色空間から前記第3の色空間への前記画像データの色空間の変換は、前記第2の色空間で表現されている画像データに対する第2のマトリクス演算処理によって実行されることを特徴とする画像出力装置。

【請求項13】 請求項1ないし請求項12のいずれかに記載の画像出力装置において、

前記画像データ出力手段は、前記画像データを印刷媒体上に印刷する印刷手段であることを特徴とする画像出力装置。

【請求項14】 画像データと画像データ生成時における色空間の有効表現領域に関する情報とを少なくとも含む画像ファイルを用いて画像データを画像出力装置によって出力させるプログラムを記録するコンピュータが読み取り可能な記録媒体であって、

前記画像ファイルを取り込む機能と、

前記取り込まれた画像ファイルから前記画像データ生成時における色空間の有効表現領域に関する情報を取得し、その取得した色空間の有効表現領域に関する情報を反映して前記取り込まれた画像ファイルに含まれている前記画像データの画像処理を実行する機能と、

前記画像処理が施された画像データを前記画像出力装置によって出力させる機能とを前記コンピュータ上で実現するプログラムを備える記録媒体。

【請求項15】 画像データと画像データ生成時における色空間情報とを少なくとも含む画像ファイルを用いて画像データを画像出力装置によって出力させるプログラムであって、

前記画像データ生成時における色空間が表現可能な第1の正の色彩値と、前記画像データ生成時における色空間が表現不可能な第2の正のしきい値および負の色彩値とを含む前記画像データを取り込み、前記第1および第2の正の色彩値および前記負の色彩値を保持しながら、前記取り込んだ画像データを第1の色空間から第2の色空間に変換する機能と、

前記第1および第2の正の色彩値および負の色彩値を用いて、前記取り込まれた画像ファイルに含まれている前記画像データの画像処理を実行する機能と、

前記画像処理が施された画像データを前記画像出力装置によって出力させる機能とをコンピュータに実現させるプログラム。

【請求項16】 請求項15に記載のプログラムはさらに、

前記画像データが前記第1の正の色彩値を有する場合には第1のガンマ値を用い、前記画像データが負の色彩値を有する場合には前記第1のガンマ値とは異なる第2のガンマ値を用いて、前記画像データに対するガンマ補正を実行する機能をコンピュータに実現させることを特徴とするプログラム。

【請求項17】 第1の色空間によって表現されている画像データと画像データ生成時における色空間情報とを用いて画像データを出力する方法であって、

前記画像データを取得し、その取得した画像データの色空間を前記第1の色空間から第2の色空間に変換し、

前記画像データ生成時の色空間情報を取得し、その取得した色空間情報を反映して、前記第2の色空間によって表現されている画像データの色空間を第3の色

空間に変換し、

前記変換された画像データを出力する

画像データの出力方法。

【請求項 18】 画像データを出力する方法であって、

第 1 の色空間によって表現されている前記画像データを取得し、その取得した画像データの色空間を前記第 1 の色空間から第 2 の色空間に変換し、

前記変換により得られた第 2 の色空間に関する情報、および、画像データ生成時の色空間を定義する領域外の情報を保持し、

前記保持した情報を反映させて、前記第 2 の色空間によって表現されている画像データの色空間を第 3 の色空間に変換し、

前記変換された画像データを出力する

画像データの出力方法。

【請求項 19】 請求項 18 に記載の画像データを出力する方法において、

前記画像データ生成時の色空間を定義する領域の情報は、第 1 の正の領域値で表され、画像データ生成時の色空間を定義する領域外の情報は、前記第 1 の正の領域値を超える第 2 の正の領域値、および負の領域値で表されることを特徴とする画像データの出力方法。

【請求項 20】 請求項 19 に記載の画像データを出力する方法はさらに、

前記画像データが前記第 1 の正の領域値を有する場合には第 1 のガンマ値を用い、前記画像データが負の領域値を有する場合には前記第 1 のガンマ値とは異なる第 2 のガンマ値を用いて、前記画像データに対するガンマ補正を実行する画像データの出力方法。

【請求項 21】 RGB 色空間にて生成された後に YCbCr 色空間に変換された画像データと、画像データ生成時の RGB 色空間に関する情報とを備える画像ファイルを用いて画像データを出力する画像出力装置であって、

前記画像データの色空間を前記 YCbCr 色空間から第 1 の RGB 色空間へ変換するための第 1 の変換手段と、

前記第 1 の RGB 色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記画像データ生成時の RGB 色空間に関する情報を反映させて第 2 の RGB 色空間へ変換

するための第2の変換手段と、

前記第2のRGB色空間に変換された画像データの色空間をCMYK系色空間へ変換するための第3の変換手段と、

前記CMYK系色空間へ変換された画像データに基づいて、画像データを印刷媒体上に出力する画像出力手段とを備える画像出力装置。

【請求項22】 請求項21に記載の画像出力装置において、

前記第1の変換手段は、前記画像データの色空間を前記YCbCr色空間から前記第1のRGB色空間へ変換する際に、前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域内および定義領域外の双方の表色値を保持し、

前記第2のRGB色空間は、前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域外の表色値の少なくとも一部を、その定義領域内に含む色空間であることを特徴とする画像出力装置。

【請求項23】 請求項21または請求項22に記載の画像出力装置において、

前記第1の変換手段による前記画像データの色空間の前記YCbCr色空間から第1のRGB色空間への変換は、第1のマトリクス演算処理により実行されることを特徴とする画像出力装置。

【請求項24】 請求項21に記載の画像出力装置において、

前記第2の変換手段は、前記第1のRGB色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記画像データ生成時のRGB色空間に関する情報を反映させてXYZ系色空間を経由して、前記第2のRGB色空間へ変換することを特徴とする画像出力装置。

【請求項25】 請求項22に記載の画像出力装置において、

前記第2の変換手段は、前記第1のRGB色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記画像データ生成時のRGB色空間に関する情報および前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域内並びに定義領域外の表色値を反映させてXYZ系色空間を経由して、前記第2のRGB色空間へ変換することを特徴とする画像出力装置。

【請求項26】 請求項24または請求項25に記載の画像出力装置におい

て、

前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域内の表色値は、第1の正の領域値によって表され、前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域外の表色値は、前記第1の正の領域値と連続すると共に前記第1の正の領域値よりも大きな第2の正の領域値、および負の領域値によって表され、

前記第1の変換手段は、第1のマトリクス演算を実行することによって前記画像データの色空間を前記YCbCr色空間から第1のRGB色空間へ変換すると共に、前記第1のマトリクス演算を実行する際に、前記第1および第2の領域値、および負の領域値を保持することを特徴とする画像出力装置。

【請求項27】 請求項26に記載の画像出力装置はさらに、

前記画像データが前記第1の正の領域値を有する場合には第1のガンマ値を用い、前記画像データが負の領域値を有する場合には前記第1のガンマ値とは異なる第2のガンマ値を用いて、前記画像データに対するガンマ補正手段を備えることを特徴とする画像出力装置。

【請求項28】 RGB色空間にて生成された後にYCbCr色空間に変換された画像データと画像データ生成時のRGB色空間に関する情報とを備える画像ファイルを用いて画像出力装置から画像データを出力させるプログラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記録媒体であって、

前記画像データの色空間を前記YCbCr色空間から第1のRGB色空間へ変換するための機能と、

前記第1のRGB色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記画像データ生成時のRGB色空間に関する情報を反映させて第2のRGB色空間へ変換するための機能と、

前記第2のRGB色空間に変換された画像データの色空間をCMYK系色空間へ変換するための機能と、

前記CMYK系色空間へ変換された画像データに基づいて、画像データを印刷媒体上に出力する機能とを前記コンピュータ上で実現するプログラムを備える記録媒体。

【請求項29】 RGB色空間にて生成された後にYCbCr色空間に変換

された画像データと画像データ生成時のRGB色空間に関する情報とを備える画像ファイルを用いて画像出力装置から画像データを出力させるプログラムであって、

前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域内および定義領域外の情報を保持しつつ、前記画像データの色空間を前記YCbCr色空間から第1のRGB色空間へ変換するための機能と、

前記第1のRGB色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記第1のRGB色空間よりも広い第2のRGB色空間へ変換するための機能と、

前記第2のRGB色空間に変換された画像データの色空間を前記第2のRGB色空間と同等の広さを有するCMYK系色空間へ変換するための機能と、

前記CMYK系色空間へ変換された画像データに基づいて、画像データを印刷媒体上に出力する機能とをコンピュータに実現させるプログラム。

【請求項30】 請求項29に記載のプログラムにおいて、

前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域内にある情報は、第1の正の色彩値として表され、前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域外にある、前記第1の正の色彩値を超える第2の正の色彩値、および負の色彩値として表され、

前記プログラムはさらに、

前記画像データが前記第1の正の色彩値を取る場合には第1のガンマ値を用い、前記画像データが負の色彩値を取る場合には前記第1のガンマ値とは異なる第2のガンマ値を用いて、前記画像データに対するガンマ補正を実行する機能をコンピュータに実現させることを特徴とするプログラム。

【請求項31】 RGB色空間にて生成された後にYCbCr色空間に変換された画像データと画像データ生成時のRGB色空間に関する情報とを備える画像ファイルを用いて画像データを出力する画像データ変換装置であって、

前記画像データの色空間を前記YCbCr色空間から第1のRGB色空間へ変換するための第1の変換手段と、

前記第1のRGB色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記画像データ生成時のRGB色空間に関する情報を反映させて第2のRGB色空間へ変換

するための第2の変換手段と、

前記第2のRGB色空間に変換された画像データの色空間をCMYK系色空間へ変換するための第3の変換手段と、

前記CMYK系色空間へ変換された画像データを送信する画像データ送信手段とを備える画像データ変換装置。

【請求項32】 RGB色空間にて生成された後にYCbCr色空間に変換された画像データと画像データ生成時のRGB色空間に関する情報とを備える画像ファイルを用いて画像データを出力する画像データ変換装置であって、

前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域内および定義領域外の情報を保持しつつ、前記画像データの色空間を前記YCbCr色空間から第1のRGB色空間へ変換するための第1の変換手段と、

前記第1のRGB色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域外の情報の少なくとも一部を定義領域内に含む第2のRGB色空間へ変換するための第2の変換手段と、

前記第2のRGB色空間に変換された画像データの色空間を前記第2のRGB色空間と同等の広さを有するCMYK系色空間へ変換するための第3の変換手段と、

前記CMYK系色空間へ変換された画像データを送信する画像データ送信手段とを備える画像データ変換装置。

【請求項33】 請求項32に記載の画像データ変換装置において、

前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域内にある情報は、第1の正の色彩値として表され、前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域外にある、前記第1の正の色彩値を超える第2の正の色彩値、および負の色彩値として表され、

前記画像データが前記第1の正の色彩値を取る場合には第1のガンマ値を用い、前記画像データが負の色彩値を取る場合には前記第1のガンマ値とは異なる第2のガンマ値を用いて、前記画像データに対するガンマ補正を実行するガンマ補正手段を備えることを特徴とする画像データ変換装置。

【請求項34】 RGB色空間にて生成された後にYCbCr色空間に変換

された画像データを出力する方法であって、

前記画像データの色空間を前記 Y C b C r 色空間から第 1 の R G B 色空間へ変換し、

前記第 1 の R G B 色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記画像データ生成時の R G B 色空間に関する情報を反映させて第 2 の R G B 色空間へ変換し、

前記第 2 の R G B 色空間に変換された画像データの色空間を C M Y K 系色空間へ変換し、

前記 C M Y K 系色空間へ変換された画像データに基づいて、画像データを印刷媒体上に出力する

画像データ出力方法。

【請求項 35】 R G B 色空間にて生成された後に Y C b C r 色空間に変換された画像データを出力する方法であって、

前記画像データ生成時の R G B 色空間の定義領域内にある第 1 の正の色彩値領域、前記画像データ生成時の R G B 色空間の定義領域外にある、前記第 1 の正の色彩値領域を超える第 2 の正の色彩値領域、および負の色彩値領域を保持しつつ、前記画像データの色空間を前記 Y C b C r 色空間から第 1 の R G B 色空間へ変換し、

前記第 1 の R G B 色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記第 2 の正の色彩値領域および前記負の色彩値領域の少なくともいずれか一方を定義領域内に含むと共に前記第 1 の R G B 色空間よりも広い領域を有する第 2 の R G B 色空間へ変換し、

前記第 2 の R G B 色空間に変換された画像データの色空間を C M Y K 系色空間へ変換し、

前記 C M Y K 系色空間へ変換された画像データに基づいて、画像データを印刷媒体上に出力する

画像データ出力方法。

【請求項 36】 請求項 35 に記載の画像データ出力方法はさらに、

前記画像データが前記第 1 の正の色彩値領域内にある場合には第 1 のガンマ値

を用い、前記画像データが負の色彩値領域内にある場合には前記第 1 のガンマ値とは異なる第 2 のガンマ値を用いて、前記画像データに対するガンマ補正を実行する画像データ出力方法。

【請求項 3 7】 画像データの画像処理方法であって、

第 1 の色空間に基づく前記画像データを取得し、その取得した画像データの色空間を前記第 1 の色空間から第 2 の色空間に変換し、

前記変換された画像データについての前記第 2 の色空間を定義する領域内および領域外の情報を保持し、

前記保持した情報を反映させて、前記第 2 の色空間によって表現されている画像データの色空間を前記第 2 の色空間よりも広い定義領域を有する第 3 の色空間に変換する

画像データの画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像データの色空間上の変換を伴う処理技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、撮影画像あるいは取り込み画像を取り扱いの容易な画像ファイルとして利用することができるデジタルスチルカメラ (DSC)、デジタルビデオカメラ (DVC)、スキャナ等の需要が高まっている。一般的に、DSC等では、撮影画像データは画像圧縮ファイル形式の一つである JPEG 形式のファイルとして保存される。この JPEG ファイルでは、圧縮率を高くするために YCbCr の色空間を用いて画像データを表現している。したがって、DSC等は、RGB 色空間によって表現されている撮影画像データを YCbCr 色空間に変換している。また、このとき DSC等が扱う RGB 色空間は、パーソナルコンピュータで標準的に用いられている CRT モニタの色空間 (例えば、sRGB: IEC 61966 2-1) が用いられている。

【0003】

パーソナルコンピュータでは、RGB色空間が画像データの標準的な色空間として用いられているため、このようなJPEGファイルを受け取ったパーソナルコンピュータは、JPEGファイルを伸長し、画像データの色空間をYCbCr色空間からRGB色空間へ変換する。こうしてRGB色空間に変換された画像データは、前述のように、例えば、sRGB空間データとして扱われ、モニタに表示され、あるいは、CMYK色空間へ変換された後、プリンタを介して印刷媒体上に印刷出力される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のパーソナルコンピュータにおける画像処理では、一般的に、画像データがCRTモニタによって出力されることを前提とし、CRTモニタが表現可能な色空間特性であるsRGB色空間を用いてYCbCr色空間からRGB色空間への変換処理が実行されていた。

【0005】

したがって、このようなDSCのJPEG画像を、パーソナルコンピュータにて前述の方法を用いてRGB色空間への変換を行い、モニタに表示し、印刷した場合には、DSC内部と、パーソナルコンピュータ内部のRGB色空間の解釈が異なるため、画像の色を正確に再現することができなかった。また、DSC等の画像データ生成装置によって生成されたJPEGファイルをパーソナルコンピュータで伸長し、YCbCr色空間からRGB色空間に変換する際に、画像データのRGB値がsRGB色空間の表現可能領域（定義領域）を超えた値を有する場合があった。かかる場合には、DSC上で可能な色再現能力、あるいは、出力装置が有する色再現能力を有効に利用することができないという問題があった。

【0006】

その一方で、モニタが表現可能なsRGB色空間特性を用いたYCbCr色空間からRGB色空間への変換処理は、広く実行されており、色空間特性を容易に変更することはできないという問題がある。

【0007】

これらの問題に対して、一部の画像ファイルユーザは、DSC等の有する色空

間を反映させた適切な出力結果を得ることができるように画像ファイル修正ソフト等を用いて画像ファイルの画像調整を行っているが、このような画像調整を行うことは煩雑である。

【0008】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、画像データ生成時における色空間情報を正確に出力できる画像出力装置を提供することを目的とする。また、画像データを生成した装置、または、画像データを出力する装置の色再現域を有効に利用することができる画像出力装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

上記課題を解決するために本発明の第1の態様は、画像データと画像データ生成時における色空間に関する情報とを少なくとも含む画像ファイルを用いて画像データを出力する画像出力装置を提供する。本発明の第1の態様に係る画像出力装置は、前記画像ファイルを取り込む画像ファイル取り込み手段と、前記取り込まれた画像ファイルから前記画像データ生成時における色空間に関する情報を取得し、その取得した色空間に関する情報に前記画像データ生成時における色空間が表現可能な表現可能領域に関する情報が含まれているか否かを判定する色空間情報判定手段と、前記表現可能領域に関する情報が含まれていると判定された場合には、前記表現可能領域に関する情報を反映して前記取り込まれた画像ファイルに含まれている前記画像データの画像処理を実行する画像処理手段と、前記画像処理が施された画像データを出力する画像データ出力手段とを備えることを特徴とする。

【0010】

本発明の第1の態様に係る画像出力装置によれば、画像データ生成時における色空間が表現可能な表現可能領域に関する情報を反映させて画像ファイルに含まれている画像データの画像処理を実行するので、画像データ生成時における色空間が表現可能な領域を用いて画像データを正確に出力することができる。

【0011】

本発明の第1の態様に係る画像出力装置において、前記表現可能領域に関する情報が含まれていないと判定された場合には、前記画像処理手段は既定の情報を反映して前記画像データの画像処理を実行しても良い。かかる構成を備えることにより、画像ファイルに画像データ生成時における色空間が表現可能な表現可能領域に関する情報が含まれていない場合にも規定の情報をを用いて画像処理を実行することができる。

【0012】

本発明の第1の態様に係る画像出力装置において、前記画像ファイルに含まれている前記画像データは第1の色空間によって表現されており、前記画像ファイル取り込み手段は、前記取り込んだ画像ファイルに含まれている画像データの色空間を前記第1の色空間から第2の色空間に変換し、前記画像処理手段は、前記第2の色空間によって表現されている画像データの色空間を前記画像データ生成時における色空間の表現可能領域に関する情報を反映して第3の色空間に変換しても良い。

【0013】

かかる構成を備えることにより、第2の色空間によって表現されている画像データの色空間を第3の色空間に変換する際に画像データ生成時の色空間が表現可能な領域を反映して色空間を変換することができるので、画像データ生成時における色空間の表現可能な領域を用いて画像データを正確に出力することができる。

【0014】

本発明の第1の態様に係る画像出力装置において、前記第1の色空間はYCbCrの色空間であり、前記第2の色空間は第1のRGBの色空間であり、前記第3の色空間は前記第1のRGBの色空間よりも広い領域を有する第2のRGBの色空間であっても良い。また、前記第2のRGBの色空間は、少なくとも前記画像データ生成時の色空間と同等の広さを有しても良く、さらに、前記第3の色空間はCIELABの色空間であっても良い。

【0015】

かかる構成を備える場合には、少なくとも画像データ生成時の色空間と同等の

広さを有している第2のRGB色空間を有する画像データを用いて画像を出力できるので、第1のRGB色空間を有する画像データを用いる場合よりも高い彩度の画像を出力することができる。

【0016】

本発明の第1の態様に係る画像出力装置において、前記画像ファイルに含まれている前記画像データは、前記画像データ生成時における色空間が表現可能な第1の正の色彩値と、前記画像データ生成時における色空間が表現不可能な第2の正の色彩値および負の色彩値とを含むと共に、第1の色空間によって表現されており、前記画像ファイル取り込み手段は、前記第1および第2の正の色彩値並びに前記負の色彩値を保持しつつ、前記取り込んだ画像ファイルに含まれている画像データの色空間を前記第1の色空間から第2の色空間に変換しても良い。かかる構成を備えることにより、画像データが有する第1および第2の正の色彩値および負の色彩値を反映した画像処理を実行することができる。

【0017】

本発明の第1の態様に係る画像出力装置において、前記画像処理手段は、前記画像データが前記第1および第2の正の色彩値を有する場合には第1のガンマ値を用い、前記画像データが負の色彩値を有する場合には前記第1のガンマ値とは異なる第2のガンマ値を用いて、前記画像データに対するガンマ補正を実行するガンマ補正手段を備えても良い。かかる構成を備えることにより、画像データが正の色彩値を有する場合と、負の色彩値を有する場合のそれぞれにおいて適切なガンマ補正を実行することができる。

【0018】

本発明の第1の態様に係る画像出力装置において、前記第2のガンマ値は、前記第1のガンマ値よりも小さい値であっても良い。かかる場合には、負の色彩値をより有効に利用することが可能となり、画像データの色再現領域を更に拡張することができる。さらに、前記第1の色空間はR成分、G成分、B成分によって表されるRGBの色空間であり、前記第2のガンマ値は、それぞれが異なる、前記R成分用の第2のガンマ値、前記G成分用の第2のガンマ値、B成分用の第2のガンマ値を有しても良い。かかる構成を備えることにより、R成分、G成分、

B成分の各々が有する表現領域に応じたガンマ補正を負の色彩値を有する画像データに対して実行することができると共に、より彩度の高い画像出力を得ることができる。

【0019】

本発明の第1の態様に係る画像出力装置において、前記画像処理手段は、前記第2の色空間によって表現されていると共に前記第1の正の色彩値、前記第2の正の色彩値および前記負の色彩値を含む前記画像データを、前記第2の色空間よりも広く、前記第2の正の色彩値および前記負の色彩値の少なくとも一方を表現可能な第3の色空間へ変換しても良い。

【0020】

本発明の第1の態様に係る画像出力装置によれば、第2の正の色彩値および負の色彩値を含む画像データを、第2の色空間よりも広く、第2の正の色彩値および負の色彩値の少なくとも一方を表現可能な第3の色空間を備えるので、第2の色空間では表現され得なかった第2の正の色彩値および負の色彩値の少なくとも一方を表現して出力することができる。したがって、画像データの彩度を向上させることができると共に、画像データを生成した装置、または、画像データを出力する装置の色再現域を有効に利用することができる。

【0021】

本発明の第1の態様に係る画像出力装置において、前記画像ファイル取り込み手段による前記第1の色空間から前記第2の色空間への前記画像データの色空間の変換は、前記第1の色空間で表現されている画像データに対する第1のマトリクス演算処理によって実行され、前記画像処理手段による前記第2の色空間から前記第3の色空間への前記画像データの色空間の変換は、前記第2の色空間で表現されている画像データに対する第2のマトリクス演算処理によって実行されても良い。また、前記画像データ出力手段は、前記画像データを印刷媒体上に印刷する印刷手段であっても良い。

【0022】

本発明の第2の態様は、画像データと画像データ生成時における色空間の有効表現領域に関する情報とを少なくとも含む画像ファイルを用いて画像データを画

像出力装置によって出力させるプログラムを提供する。本発明の第2の態様に係るプログラムは、前記画像ファイルを取り込む機能と、前記取り込まれた画像ファイルから前記画像データ生成時における色空間の有効表現領域に関する情報を取得し、その取得した色空間の有効表現領域に関する情報を反映して前記取り込まれた画像ファイルに含まれている前記画像データの画像処理を実行する機能と、前記画像処理が施された画像データを前記画像出力装置によって出力させる機能とをコンピュータに実現させることを特徴とする。

【0023】

本発明の第2の態様に係る記録媒体によれば、本発明の第1の態様に係る画像出力装置と同様の作用効果を得ることができる。

【0024】

本発明の第3の態様は、画像データと画像データ生成時における色空間情報とを少なくとも含む画像ファイルを用いて画像データを画像出力装置によって出力させるプログラムを提供する。本発明の第3の態様に係るプログラムは、前記画像データ生成時における色空間が表現可能な第1の正の色彩値と、前記画像データ生成時における色空間が表現不可能な第2の正のしきい値および負の色彩値を含む前記画像データを取り込み、前記第1および第2の正の色彩値および前記負の色彩値を保持しながら、前記取り込んだ画像データを第1の色空間から第2の色空間に変換する機能と、前記第1および第2の正の色彩値および負の色彩値を用いて、前記取り込まれた画像ファイルに含まれている前記画像データの画像処理を実行する機能と、前記画像処理が施された画像データを前記画像出力装置によって出力させる機能とをコンピュータに実現させることを特徴とする。

【0025】

本発明の第3の態様に係るプログラムによれば、本発明の第1の態様に係る画像出力装置と同様の作用効果を得ることができる。また、本発明の第3の態様に係るプログラムは、本発明の第1の態様に係る画像出力装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。

【0026】

本発明の第4の態様は、第1の色空間によって表現されている画像データと画

像データ生成時における色空間情報とを用いて画像データを出力する方法を提供する。本発明の第4の態様に係る画像データ出力方法は、前記画像データを取得し、その取得した画像データの色空間を前記第1の色空間から第2の色空間に変換し、前記画像データ生成時の色空間情報を取得し、その取得した色空間情報を反映して、前記第2の色空間によって表現されている画像データの色空間を第3の色空間に変換し、前記変換された画像データを出力することを特徴とする。

【0027】

本発明の第4の態様に係る画像データの出力方法によれば、本発明の第1の態様に係る画像出力装置と同様の作用効果を得ることができる。

【0028】

本発明の第5の態様は、画像データを出力する方法を提供する。本発明の第5の態様に係る画像データ出力方法は、第1の色空間によって表現されている前記画像データを取得し、その取得した画像データの色空間を前記第1の色空間から第2の色空間に変換し、前記変換により得られた第2の色空間に関する情報、および、画像データ生成時の色空間を定義する領域外の情報を保持し、前記保持した情報を反映させて、前記第2の色空間によって表現されている画像データの色空間を第3の色空間に変換し、前記変換された画像データを出力することを特徴とする。

【0029】

本発明の第5の態様に係る画像データの出力方法によれば、本発明の第1の態様に係る画像出力装置と同様の作用効果を得ることができる。また、本発明の第3の態様に係る記録媒体は、本発明の第1の態様に係る画像出力装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。

【0030】

本発明の第6の態様は、RGB色空間にて生成された後にYCbCr色空間に変換された画像データと、画像データ生成時のRGB色空間に関する情報とを備える画像ファイルを用いて画像データを出力する画像出力装置を提供する。本発明の第6の態様に係る画像出力装置は、前記画像データの色空間を前記YCbCr色空間から第1のRGB色空間へ変換するための第1の変換手段と、前記第1

のRGB色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記画像データ生成時のRGB色空間に関する情報を反映させて第2のRGB色空間へ変換するための第2の変換手段と、前記第2のRGB色空間に変換された画像データの色空間をCMYK系色空間へ変換するための第3の変換手段と、前記CMYK系色空間へ変換された画像データに基づいて、画像データを印刷媒体上に出力する画像出力手段とを備えることを特徴とする。

【0031】

本発明の第6の態様に係る画像出力装置によれば、画像データ生成時におけるRGB色空間情報を反映させて画像データの色空間を第2のRGB色空間に変換するので、画像データ生成時における色空間情報を正確に反映した画像データを印刷媒体上に出力することができる。

【0032】

本発明の第6の態様に係る画像出力装置において、前記第1の変換手段は、前記画像データの色空間を前記YCbCr色空間から前記第1のRGB色空間へ変換する際に、前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域内および定義領域外の双方の表色値を保持し、前記第2のRGB色空間は、前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域外の表色値の少なくとも一部を、その定義領域内に含む色空間であっても良い。

【0033】

本発明の第6の態様に係る画像出力装置によれば、第2のRGB色空間は、その定義領域内に前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域外の表色値の少なくとも一部を含むと共に、画像データの色空間をYCbCr色空間から第1のRGB色空間へ変換する際に、画像データ生成時のRGB色空間の定義領域内および定義領域外の双方の表色値を保持するので、第1のRGB色空間の定義領域外に存在していたため表現され得なかった画像データを表現して出力することができる。したがって、画像データを生成した装置、または、画像データを出力する装置の色再現域を有効に利用することができる。

【0034】

本発明の第6の態様に係る画像出力装置において、前記第1の変換手段による

前記画像データの色空間の前記YCbCr色空間から第1のRGB色空間への変換は、第1のマトリクス演算処理により実行されても良い。

【0035】

本発明の第6の態様に係る画像出力装置において、前記第2の変換手段は、前記第1のRGB色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記画像データ生成時のRGB色空間に関する情報を反映させてXYZ系色空間を経由して、前記第2のRGB色空間へ変換しても良い。かかる構成を備える場合には、上記の作用効果に加え、装置に依存しない色空間であるXYZ系色空間を介することにより、装置に依存しない色マッチングを実行することができる。

【0036】

本発明の第6の態様に係る画像出力装置において、前記第2の変換手段は、前記第1のRGB色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記画像データ生成時のRGB色空間に関する情報および前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域内並びに定義領域外の表色値を反映させてXYZ系色空間を経由して、前記第2のRGB色空間へ変換しても良い。かかる構成を備える場合には、上記の作用効果に加え、装置に依存しない色空間であるXYZ系色空間を介することにより、装置に依存しない色マッチングを実行することができる。

【0037】

本発明の第6の態様に係る画像出力装置において、前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域内の表色値は、第1の正の領域値によって表され、前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域外の表色値は、前記第1の正の領域値と連続すると共に前記第1の正の領域値よりも大きな第2の正の領域値、および負の領域値によって表され、前記第1の変換手段は、第1のマトリクス演算を実行することによって前記画像データの色空間を前記YCbCr色空間から第1のRGB色空間へ変換すると共に、前記第1のマトリクス演算を実行する際に、前記第1および第2の領域値、および負の領域値を保持しても良い。

【0038】

本発明の第6の態様に係る画像出力装置はさらに、前記画像データが前記第1の正の領域値を有する場合には第1のガンマ値を用い、前記画像データが負の領域値を有する場合には第2のガンマ値を用い、前記画像データを前記第1のRGB色空間へ変換する。

域値を有する場合には前記第1のガンマ値とは異なる第2のガンマ値を用いて、前記画像データに対するガンマ補正手段を備えても良い。かかる構成を備える場合には、画像データが正の色彩値を有する場合と、負の色彩値を有する場合のそれぞれにおいて適切なガンマ補正を実行することができる。なお、本発明の第1の態様に係る画像出力装置と同様にして、種々の態様にてガンマ補正を実行できることはいうまでもない。

【0039】

本発明の第7の態様は、RGB色空間にて生成された後にYCbCr色空間に変換された画像データと画像データ生成時のRGB色空間に関する情報とを備える画像ファイルを用いて画像出力装置から画像データを出力させるプログラムを提供する。本発明の第7の態様に係るプログラムは、前記画像データの色空間を前記YCbCr色空間から第1のRGB色空間へ変換するための機能と、前記第1のRGB色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記画像データ生成時のRGB色空間に関する情報を反映させて第2のRGB色空間へ変換するための機能と、前記第2のRGB色空間に変換された画像データの色空間をCMYK系色空間へ変換するための機能と、前記CMYK系色空間へ変換された画像データに基づいて、画像データを印刷媒体上に出力する機能とをコンピュータに実現させることを特徴とする。

【0040】

本発明の第7の態様に係るプログラムによれば、本発明の第6の態様に係る画像出力装置と同様の作用効果を得ることができる。

【0041】

本発明の第8の態様は、RGB色空間にて生成された後にYCbCr色空間に変換された画像データと画像データ生成時のRGB色空間に関する情報とを備える画像ファイルを用いて画像出力装置から画像データを出力させるプログラムを提供する。本発明の第8の態様に係るプログラムは、前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域内および定義領域外の情報を保持しつつ、前記画像データの色空間を前記YCbCr色空間から第1のRGB色空間へ変換するための機能と、前記第1のRGB色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記第1

のRGB色空間よりも広い第2のRGB色空間へ変換するための機能と、前記第2のRGB色空間に変換された画像データの色空間を前記第2のRGB色空間と同等の広さを有するCMYK系色空間へ変換するための機能と、前記CMYK系色空間へ変換された画像データに基づいて、画像データを印刷媒体上に出力する機能とをコンピュータに実現させることを特徴とする。

【0042】

本発明の第8の態様に係るプログラムによれば、本発明の第6の態様に係る画像出力装置と同様の作用効果を得ることができる。また、本発明の第8の態様に係るプログラムは、本発明の第6の態様に係る画像出力装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。

【0043】

本発明の第9の態様は、RGB色空間にて生成された後にYCbCr色空間に変換された画像データと画像データ生成時のRGB色空間に関する情報とを備える画像ファイルを用いて画像データを出力する画像データ変換装置を提供する。本発明の第9の態様に係る画像データ変換装置は、前記画像データの色空間を前記YCbCr色空間から第1のRGB色空間へ変換するための第1の変換手段と、前記第1のRGB色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記画像データ生成時のRGB色空間に関する情報を反映させて第2のRGB色空間へ変換するための第2の変換手段と、前記第2のRGB色空間に変換された画像データの色空間をCMYK系色空間へ変換するための第3の変換手段と、前記CMYK系色空間へ変換された画像データを送信する画像データ送信手段とを備えることを特徴とする。

【0044】

本発明の第9の態様に係る画像データ変換装置によれば、本発明の第6の態様に係る画像出力装置と同様の作用効果を得ることができる。

【0045】

本発明の第10の態様は、RGB色空間にて生成された後にYCbCr色空間に変換された画像データと画像データ生成時のRGB色空間に関する情報とを備える画像ファイルを用いて画像データを出力する画像データ変換装置を提供する。

。本発明の第 1 0 の態様に係る画像データ変換装置は、前記画像データ生成時の RGB 色空間の定義領域内および定義領域外の情報を保持しつつ、前記画像データの色空間を前記 Y C b C r 色空間から第 1 の RGB 色空間へ変換するための第 1 の変換手段と、前記第 1 の RGB 色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記画像データ生成時の RGB 色空間の定義領域外の情報の少なくとも一部を定義領域内に含む第 2 の RGB 色空間へ変換するための第 2 の変換手段と、前記第 2 の RGB 色空間に変換された画像データの色空間を前記第 2 の RGB 色空間と同等の広さを有する CMY K 系色空間へ変換するための第 3 の変換手段と、前記 CMY K 系色空間へ変換された画像データを送信する画像データ送信手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 4 6 】

本発明の第 1 0 の態様に係る画像データ変換装置によれば、本発明の第 6 の態様に係る画像出力装置と同様の作用効果を得ることができる。また、本発明の第 1 0 の態様に係る画像データ変換装置は、本発明の第 6 の態様に係る画像出力装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。

【 0 0 4 7 】

本発明の第 1 1 の態様は、RGB 色空間にて生成された後に Y C b C r 色空間に変換された画像データを出力する方法を提供する。本発明の第 1 1 の態様に係る画像データの出力方法は、前記画像データの色空間を前記 Y C b C r 色空間から第 1 の RGB 色空間へ変換し、前記第 1 の RGB 色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記画像データ生成時の RGB 色空間に関する情報を反映させて第 2 の RGB 色空間へ変換し、前記第 2 の RGB 色空間に変換された画像データの色空間を CMY K 系色空間へ変換し、前記 CMY K 系色空間へ変換された画像データに基づいて、画像データを印刷媒体上に出力することを特徴とする。

【 0 0 4 8 】

本発明の第 1 1 の態様に係る画像データの出力方法によれば、本発明の第 6 の態様に係る画像出力装置と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 4 9 】

本発明の第 1 2 の態様は、RGB 色空間にて生成された後に Y C b C r 色空間

に変換された画像データを出力する方法を提供する。本発明の第12の態様に係る画像データの出力方法は、前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域内にある第1の正の色彩値領域、前記画像データ生成時のRGB色空間の定義領域外にある、前記第1の正の色彩値領域を超える第2の正の色彩値領域、および負の色彩値領域を保持しつつ、前記画像データの色空間を前記YCbCr色空間から第1のRGB色空間へ変換し、前記第1のRGB色空間へ変換された前記画像データの色空間を、前記第2の正の色彩値領域および前記負の色彩値領域の少なくともいずれか一方を定義領域内に含むと共に前記第1のRGB色空間よりも広い領域を有する第2のRGB色空間へ変換し、前記第2のRGB色空間に変換された画像データの色空間をCMYK系色空間へ変換し、前記CMYK系色空間へ変換された画像データに基づいて、画像データを印刷媒体上に出力することを特徴とする。

【0050】

本発明の第12の態様に係る画像データの出力方法によれば、本発明の第6の態様に係る画像出力装置と同様の作用効果を得ることができる。また、本発明の第12の態様に係る画像データの出力方法は、本発明の第6の態様に係る画像出力装置と同様にして種々の態様にて実現され得る。

【0051】

本発明の第13の態様は、画像データの画像処理方法を提供する。本発明の第13の態様に係る画像処理方法は、第1の色空間に基づく前記画像データを取得し、その取得した画像データの色空間を前記第1の色空間から第2の色空間に変換し、前記変換された画像データについての前記第2の色空間を定義する領域内および領域外の情報を保持し、前記保持した情報を反映させて、前記第2の色空間によって表現されている画像データの色空間を前記第2の色空間よりも広い定義領域を有する第3の色空間に変換することを特徴とする。

【0052】

本発明の第13の態様に係る画像データの画像処理方法によれば、変換された画像データが有する第2の色空間を定義する領域内および領域外の情報を反映して画像を出力することができる。

画像データの画像処理方法。

【0053】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像出力装置について以下の順序にて図面を参照しつつ、いくつかの実施例に基づいて説明する。

- A. 画像出力装置を含む画像データ出力システムの構成
- B. 画像出力装置の構成
- C. 画像出力装置における画像処理
- D. その他の実施例

【0054】

A. 画像出力装置を適用可能な画像データ出力システムの構成：

第1実施例に係る画像処理装置を適用可能な画像データ出力システムの構成について図1および図2を参照して説明する。図1は第1実施例に係る画像出力装置を適用可能な画像データ出力システムの一例を示す説明図である。図2は第1実施例に係る画像出力装置が出力する画像ファイル（画像データ）を生成可能なデジタルスチルカメラの概略構成を示すブロック図である。

【0055】

画像データ出力システム10は、画像ファイルを生成する入力装置としてのデジタルスチルカメラ12、デジタルスチルカメラ12にて生成された画像ファイルに基づいて画像処理を実行し、画像を出力する出力装置としてのカラープリンタ20を備えている。出力装置としては、プリンタ20の他に、CRTディスプレイ、LCDディスプレイ等のモニタ14、プロジェクタ等が用いられ得るが、以下の説明では、カラープリンタ20を出力装置として用いるものとする。

【0056】

デジタルスチルカメラ12は、光の情報をデジタルデバイス（CCDや光電子増倍管）に結像させることにより画像を取得するカメラであり、図2に示すように光情報を収集するための光学回路121、デジタルデバイスを制御して画像を取得するための画像取得回路122、取得したデジタル画像を加工処理するための画像処理回路123、各回路を制御する制御回路124を備えている。

。デジタルスチルカメラ12は、取得した画像をデジタルデータとして記憶装置としてのメモリカードMCに保存する。デジタルスチルカメラ12における画像データの保存形式としては、J P E G形式が一般的であるが、この他にもT I F F形式、G I F形式、B M P形式等の保存形式が用いられ得る。デジタルスチルカメラ12はまた、各種機能を選択、設定するための選択・決定ボタン126を備えている。

【0057】

デジタルスチルカメラ12は、画像データをJ P E G形式にて保存する場合には、通常、先ずs R G B色空間にて画像データを生成し、後述するマトリクスSの逆演算を実行して画像データの色空間をs R G B色空間からY C b C r色空間に変換する。Y C b C r色空間はデータの圧縮に適した色空間特性を有しているからである。なお、s R G B色空間からY C b C r色空間に変換する際には、s R G B色空間の領域外の色彩値、すなわち、色彩値として負値のデータも有効なまま変換するものとする。

【0058】

本画像データ出力システム10に用いられるデジタルスチルカメラ12は、画像データに加えて付属情報A Iを画像ファイルとしてメモリカードMCに格納する。デジタルスチルカメラ12によって生成される画像ファイルは、画像ファイルの互換性を維持するため、通常、デジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット規格(Exif)に従ったファイル構造を有している。Exifファイルの仕様は、日本電子工業振興協会(J E I D A)によって定められている。

【0059】

このExifファイル形式に従うファイル形式を有する場合の画像ファイル内部の概略構造について図3を参照して説明する。図3はExifファイル形式にて格納されている画像ファイル100の概略的な内部構造を示す説明図である。なお、本実施例中におけるファイルの構造、データの構造、格納領域といった用語は、ファイルまたはデータ等が記憶装置内に格納された状態におけるファイルまたはデータのイメージを意味するものである。

【0060】

Exifファイルとしての画像ファイル100は、JPEG形式の画像データを格納するJPEG画像データ格納領域101と、格納されているJPEG画像データに関する各種付属情報を格納する付属情報格納領域102とを備えている。付属情報格納領域112には、撮影時色空間、撮影日時、露出、シャッター速度等といったJPEG画像の撮影条件に関する撮影時情報、JPEG画像データ格納領域101に格納されているJPEG画像のサムネイル画像データがTIFF形式にて格納されている。付属情報は画像データがメモ리카ードMCに書き込まれる際に自動的に付属情報格納領域102に格納される。また、付属情報格納領域102は、DSC製造者に解放されている未定義領域であるMakernoteデータ格納領域103を備えており、DSC製造者はMakernoteデータ格納領域103に対して任意の情報を格納させることができる。なお、当業者にとって周知であるように、Exif形式のファイルでは、各データを特定するためにタグが用いられている。

【0061】

Makernoteデータ格納領域103もまた、タグによって格納されているデータを識別できる構成を備えており、本実施例では、カラープリンタ20における画像処理を制御するための制御情報CIが格納されている。

【0062】

制御情報CIは、カラープリンタ20等の出力装置が有する画像出力特性を考慮して、最適な画像出力結果を得ることができるよう画像出力条件を指定する情報である。制御情報CIとして格納される情報は、出力装置における出力の基本条件を指定する基本情報と、出力装置における出力を特徴付けるための任意条件を指定する任意情報とを含んでいる。基本情報には、例えば、ガンマ値、ターゲットとする色空間に関するパラメータが含まれている。色空間に関する情報は、付属情報AIにも含まれているが、付属情報AIに含まれている色空間情報は画像データ生成時における色空間情報であり、制御情報CIに含まれる色空間情報は任意に指定（設定）可能な色空間情報である。任意情報には、例えば、コントラスト、カラーバランス調整、シャープネス、色補正に関するパラメータが含まれている。

【0063】

デジタルスチルカメラ12において生成された画像ファイルGFは、例えば、ケーブルCV、コンピュータPCを介して、あるいは、ケーブルCVを介してカラープリンタ20に送出される。あるいは、デジタルスチルカメラ12に装着されているメモ리카ードMCが接続されたコンピュータPCを介して、あるいは、メモ리카ードMCをプリンタ20に対して直接、接続することによって画像ファイルがカラープリンタ20に送出される。なお、以下の説明では、メモ리카ードMCがカラープリンタ20に対して直接、接続される場合に基づいて説明する。

【0064】

B. 画像出力装置の構成：

図4を参照して第1実施例に係る画像出力装置、すなわち、カラープリンタ20の概略構成について説明する。図4は第1実施例に係るカラープリンタ20の概略構成を示すブロック図である。

【0065】

カラープリンタ20は、カラー画像の出力が可能なプリンタであり、例えば、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の4色の色インクを印刷媒体上に噴射してドットパターンを形成することによって画像を形成するインクジェット方式のプリンタであり、あるいは、カラートナーを印刷媒体上に転写・定着させて画像を形成する電子写真方式のプリンタである。色インクには、上記4色に加えて、ライトシアン(薄いシアン、LC)、ライトマゼンタ(薄いマゼンタ、LM)、ダークイエロ(暗いイエロ、DY)を用いても良い。

【0066】

カラープリンタ20は、図示するように、キャリッジ21に搭載された印字ヘッド211を駆動してインクの吐出およびドット形成を行う機構と、このキャリッジ21をキャリッジモータ22によってプラテン23の軸方向に往復動させる機構と、紙送りモータ24によって印刷用紙Pを搬送する機構と、制御回路30とから構成されている。キャリッジ21をプラテン23の軸方向に往復動させる機構は、プラテン23の軸と並行に架設されたキャリッジ21を摺動可能に保持

する摺動軸 25 と、キャリッジモータ 22 との間に無端の駆動ベルト 26 を張設するプーリ 27 と、キャリッジ 21 の原点位置を検出する位置検出センサ 28 等から構成されている。印刷用紙 P を搬送する機構は、プラテン 23 と、プラテン 23 を回転させる紙送りモータ 24 と、図示しない給紙補助ローラと、紙送りモータ 24 の回転をプラテン 23 および給紙補助ローラに伝えるギヤトレイン（図示省略）とから構成されている。

【0067】

制御回路 30 は、プリンタの操作パネル 29 と信号をやり取りしつつ、紙送りモータ 24 やキャリッジモータ 22、印字ヘッド 211 の動きを適切に制御している。カラープリンタ 20 に供給された印刷用紙 P は、プラテン 23 と給紙補助ローラの間に挟み込まれるようにセットされ、プラテン 23 の回転角度に応じて所定量だけ送られる。

【0068】

キャリッジ 21 にはインクカートリッジ 212 とインクカートリッジ 213 とが装着される。インクカートリッジ 212 には黒（K）インクが収容され、インクカートリッジ 213 には他のインク、すなわち、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロ（Y）の 3 色インクの他に、ライトシアン（LC）、ライトマゼンタ（LM）、ダークイエロ（DY）の合計 6 色のインクが収納されている。

【0069】

次に図 5 を参照してカラープリンタ 20 の制御回路 30 の内部構成について説明する。図 5 は、カラープリンタ 20 の制御回路 30 の内部構成を示す説明図である。図示するように、制御回路 30 の内部には、CPU 31、PROM 32、RAM 33、メモ리카ード MC からデータを取得する PCMCIA スロット 34、紙送りモータ 24 やキャリッジモータ 22 等とデータのやり取りを行う周辺機器入出力部（PIO）35、タイマ 36、駆動バッファ 37 等が設けられている。駆動バッファ 37 は、インク吐出用ヘッド 214 ないし 220 にドットのオン・オフ信号を供給するバッファとして使用される。これらは互いにバス 38 で接続され、相互にデータにやり取りが可能となっている。また、制御回路 30 には、所定周波数で駆動波形を出力する発振器 39、および発振器 39 からの出力を

インク吐出用ヘッド214ないし220に所定のタイミングで分配する分配出力器40も設けられている。

【0070】

制御回路30は、メモ리카ードMCから画像ファイル100を読み出し、付属情報AIを解析し、解析した制御情報AIに基づいて画像処理を実行する。制御回路30は、紙送りモータ24やキャリッジモータ22の動きと同期を採りながら、所定のタイミングでドットデータを駆動バッファ37に出力する。制御回路30によって実行される詳細な画像処理の流れについては、以下に説明する。

【0071】

C. カラープリンタ20における画像処理：

図6および図7を参照して第1の実施例に係るカラープリンタ20における画像処理について説明する。図6は第1実施例に係るカラープリンタ20における印刷処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。図7はカラープリンタ20における画像処理の流れを示すフローチャートである。

【0072】

なお、本実施例に従うカラープリンタ20における画像処理は、制御情報CIのうち、基本情報を先に処理し、その後、任意情報を処理する。なお、以下の説明では、説明を簡略化するため、基本情報には色空間に関する指定情報は含まれておらず、付属情報AI中のColorSpaceタグのみが色空間に関する情報を記述しているものとする。もっとも、基本情報に色空間に関する指定情報が含まれている場合には、基本情報に記述されている色空間情報を優先して、以下に説明するマトリクスM演算を実行しても良い。

【0073】

プリンタ20の制御回路30(CPU31)は、スロット34にメモ리카ードMCが差し込まれると、メモ리카ードMCから画像ファイル100を読み出し、読み出した画像ファイル100をRAM33に一時的に格納する(ステップS100)。CPU31は読み出した画像ファイル100の付属情報格納領域102から画像データ生成時の色空間を示すColorSpaceタグを検索する(ステップS1

10)。CPU31は、ColorSpaceタグを検索・発見できた場合には（ステップS120：Yes）、画像データ生成時の色空間情報を取得して解析する（ステップS130）。CPU31は、解析した色空間情報に基づいて後に詳述する画像処理を実行し（ステップS140）、処理された画像データをプリントアウトする（ステップS150）。

【0074】

CPU31は、ColorSpaceタグを検索・発見できなかった場合には（ステップS120：No）、カラープリンタ20が予めデフォルト値として保有している色空間情報、例えばsRGB色空間の情報をROM32から取得して通常の画像処理を実行する（ステップS160）。CPU31は、処理した画像データをプリントアウト（ステップS150）して本処理ルーチンを終了する。

【0075】

カラープリンタ20において実行される画像処理について図7を参照して詳細に説明する。カラープリンタ20の制御回路30（CPU31）は、読み出した画像ファイル100から画像データGDを取り出す（ステップS200）。デジタルスチルカメラ12は、既述のように画像データをJPEG形式のファイルとして保存しており、JPEGファイルでは、圧縮率を高くするために、生成した画像データの色空間（sRGB色空間）をYCbCr色空間に変換して画像データを保存している。

【0076】

しかしながら、パーソナルコンピュータおよびプリンタ等では、通常、RGBの色空間にて表現されている画像データのみを取り扱い得るので、YCbCrの色空間にて表現されている画像データの色空間をRGB色空間に変換する必要がある。

【0077】

CPU31は、YCbCrの画像データをRGBの画像データに変換するために 3×3 マトリクス演算Sを実行する（ステップS210）。なお、マトリクス演算Sは、JPEG File Interchange Format（JFIF）の規格によって定義されている、画像データの色空間をYCbCr色空間からRGB色空間に変換するた

めの演算式であり、以下に示す演算式である。

【0078】

【数1】

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = S \begin{pmatrix} Y \\ Cb-128 \\ Cr-128 \end{pmatrix}$$

$$S = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1.40200 \\ 1 & -0.34414 & -0.71414 \\ 1 & 1.77200 & 0 \end{pmatrix}$$

【0079】

このマトリクス演算Sを実行する際には、CPU31は変換後得られたRGB色空間の画像データが、RGB色空間の定義領域を表す第1の正の色彩値（表色値）の領域を超える第2の正の色彩値（表色値）や、RGB色空間において負の値を取る負の色彩値（表色値）を有する場合であっても、第2の正の色彩値および負の色彩値を丸める（切り捨てる）ことなく有効値として扱い、第1の正の色彩値と共にそのまま保存する。負値を有効に扱うイメージについて、図8を参照して説明する。図8はsRGB色空間の定義領域外（EA）における画像データを有効に扱う意味を説明するために色空間領域を2次元で表現する説明図である。本実施例における負値の有効化処理では、画像データは、RGB色空間を定義領域内のデータ値の他に、図8に示すRGB色空間の定義領域外（EA）のデータ値をも保有する。図8の例では、画像データがNTSCのRGB色空間にて生成された場合の定義外領域を例示しているが、画像データが生成される色空間はこれに限られるものではない。なお、RGB色空間の定義領域は、R成分、G成分、B成分のそれぞれを座標軸に取った場合、座標（R、G、B）によって表されるが、本明細書中にて、画像データが第2の正の色彩値および負の色彩値を有すると言う場合には、（R、G、B）いずれかの成分が第2の正の色彩値および負の色彩値を取る場合を言う。

【0080】

RGB色空間において、一般的な画像データは、R成分、G成分、B成分のそれぞれについて、256階調（8ビット）で表されるので、第1の正の色彩値の領域は、一般的に0～255の整数値で表される。また、第2の正の色彩値の領域は256以上の整数値で表され、負の色彩値の領域は-1以下の負の整数値で表される。したがって、画像データが第2の正の色彩値または負の色彩値を有する場合には、データ容量は8ビットよりも大きくなる。

【0081】

変換後のRGB空間の画像データが第1の色彩値のみならず、第2の正の色彩値および負の色彩値を持つと言うことは、デジタルスチルカメラ12によって画像データが生成された際に、例えば、図8を参照して既述したように、sRGB色空間の定義領域外に画像データを表現する値が存在していたことを意味する。既述のように、sRGB色空間はCRTディスプレイの色特性に最適化された色空間特性を有しており、一般的に、デジタルスチルカメラ12が撮影可能な色空間、または、プリンタが印刷可能な色空間を十分に表現できないことが知られている。なお、デジタルスチルカメラ12によって画像データが生成された際に、sRGB色空間の定義領域外のデータ値が丸められてしまっている場合には、マトリクス演算Sを実行しても第2の正の色彩値および負の色彩値は得られないのは言うまでもない。

【0082】

したがって、このような第2の正の色彩値および負の色彩値は、sRGB色空間では色表現され得ないが、sRGB色空間よりも広いRGB色空間、あるいは、第2の正の色彩値および負の色彩値の少なくとも一方をその定義領域内に含むRGB色空間へ再変換することによって色表現され得る場合がある。そこで、本実施例に係るカラープリンタ20では、YCbCr色空間からRGB色空間に変換された画像データが有する、第2の正の色彩値および負の色彩値を含む全ての情報を有効なものとして扱い、保持する。

【0083】

CPU31は、こうして得られたRGB色空間の画像データに対して、ガンマ補正、並びに、マトリクス演算Mを実行する（ステップS220）。ここで実行

される処理は、付属情報 A I の中の色空間情報、制御情報 C I の中の基本情報に従って実行される処理である。ガンマ補正を実行する際には、CPU 31 は既述のパラメータの中でガンマ値を参照し、設定されているガンマ値 (DSC の固有値) を用いて映像データに対してガンマ変換処理を実行する。

【0084】

ガンマ補正を実行するにあたり、CPU 31 は、画像データが第 1 および第 2 の色彩値を取る領域では、図 9 に示すように第 1 のガンマ値 γ_1 (設定されているガンマ値) を用い、画像データが負の色彩値を取る領域では、第 1 のガンマ値よりも小さな第 2 のガンマ値 γ_2 を用いる。また、第 2 のガンマ値 γ_2 は、R 成分用の γ_{2r} 、G 成分用の γ_{2g} 、B 成分用の γ_{2b} とに更に分けられる。図 9 は、ガンマ補正に際して用いられる第 1 のガンマ値 γ_1 に対応する第 1 のガンマ特性線 L_1 と第 2 のガンマ値 γ_{2r} 、 γ_{2g} 、 γ_{2b} に対応する第 2 のガンマ特性線 L_{2r} 、 L_{2g} 、 L_{2b} とを例示的に示す説明図である。なお、説明を容易にするため、第 2 のガンマ特性線 L_2 を除いて、代表的に R 成分を例にとって説明する。なお、第 1 のガンマ特性線 L_1 は、R 成分については、 $R_t' = (R_t)^{\gamma_1}$ として表され、第 2 のガンマ特性線 L_2 は、 $R_t' = -(-R_t)^{\gamma_{2r}}$ として表される。

【0085】

一般的に、YCbCr 色空間と RGB 色空間とは、マトリクス演算 S を用いた上記式にて関連付けられるため、YCbCr 色空間の表色系 (0 ~ Y ~ 255、-128 ~ Cb ~ 127、-128 ~ Cr ~ 127) で示される画像データを RGB 色空間の表色系にて表現した場合、R、G、B 成分の正の色彩値の領域 T は、0 ~ 255 の領域が必ず確保されるが、負の色彩値の領域 T/2 は、元々、表現を予定していない領域であるため、正の色彩値の領域 T に比べて狭い傾向にある。したがって、負の色彩値に対するガンマ補正值を、正の色彩値と同様の第 1 のガンマ値 γ_1 を用いると、図 9 に示すように、ガンマ補正後の負の色彩値領域 R'_1 はガンマ補正前の負の色彩値領域 R_1 よりも小さな領域 (レンジ) しか保有することができず、せっかく利用する負の色彩値領域を有効に活用することができない。このような条件下において、R、G、B 成分の負の色彩値がもたらす色空間を XYZ 色空間上で広く確保するために、負の色彩値に対するガンマ補正

値 γ として、正の色彩値用の第1のガンマ値 γ_1 （例えば、2.2）とは別の小さな第2のガンマ値 γ_2 （例えば、1.5）を用いると、ガンマ変換後（補正後）の Rt' 、 Gt' 、 Bt' のレンジを拡張することができる。

【0086】

つまり、撮影時においても、負の色彩値に対するガンマ補正值として正の色彩値に対するガンマ補正值とは別のより小さい値を用い、画像データの出力時にもそれぞれのガンマ補正值を用いることによって、画像データがより広いレンジにおいて表現され得ることとなり、出力される画像データの彩度が向上され、実際の被写体が有する鮮やかな色を再現することができる。

【0087】

ガンマ値 $\gamma > 1.0$ の場合には、原点における傾きが0となり、第1のガンマ特性線 L_1 と第2のガンマ特性線 L_{2r} とは、その継ぎ目（原点）において滑らかに連続して繋がる。この結果、第1のガンマ特性線 L_1 と第2のガンマ特性線 L_{2r} とのつなぎ目に起因する階調飛びが発生することなく、滑らかな階調値変化を有する画像データ（画像出力結果）を得ることができる。

【0088】

R成分、G成分、B成分は、それぞれ異なる負の色彩値領域を取り得るので、RGB各成分が有する負の色彩値領域の大きさによって、第2のガンマ値 γ を変更しても良い。後述する図10から読みとれるように、例えば、R成分 $>$ B成分 $>$ G成分の順に拡張される色彩値領域が大きくなる場合には、図9に示すようにR成分用の第2のガンマ値 $\gamma_{2r} <$ B成分用の第2のガンマ値 $\gamma_{2b} <$ G成分用の第2のガンマ値 γ_{2g} の順位第2のガンマ値 γ_2 を大きくしても良い。かかる場合には、拡張され得る色彩値領域の範囲で適切なガンマ補正を実行することによって、その負の色彩値領域を有効に活用することができるからである。この結果、画像データをより広いレンジにて表現し、画像データの出力結果の彩度を向上させることができる。

【0089】

マトリクス演算MはRGB色空間をXYZ系色空間に変換するための演算処理である。マトリクス演算Mを実行する場合には、画像データ生成時の色空間を反

映させるため、CPU 31はColorSpaceタグを参照し、書き込まれている色空間に対応するマトリクス(M)を用いてマトリクス演算を実行する。このとき、sRGB色空間、NTSC色空間といった色空間が用いられ得る。ここで、XYZ系色空間を介してColorSpaceタグに記載されている色空間情報を反映させるのは、XYZ系色空間が絶対色空間であり、DSC、プリンタといったデバイスに依存しないデバイス非依存性色空間だからである。色空間を変換する際にもXYZ色空間レベルでは常に同じ値を取るようにすることにより、デバイスに依存しないカラーマッチングを行うことができる。マトリクス演算Mは以下に示す演算式である。

【0090】

RGB色空間上における、可視領域(VA)、sRGB(SR)、NTSC(NS)、wRGB(WR)の色空間領域は図10に示すとおりである。図10から理解できるように、sRGB色空間が最も狭い色空間領域を有しており、NTSC色空間領域、およびwRGB色空間領域はsRGB色空間領域よりも広い色空間領域を有している。

【0091】

【数2】

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = M \begin{pmatrix} R_t' \\ G_t' \\ B_t' \end{pmatrix} \quad M = \begin{pmatrix} 0.6067 & 0.1736 & 0.2001 \\ 0.2988 & 0.5868 & 0.1144 \\ 0 & 0.0661 & 1.1150 \end{pmatrix}$$

$$R_t, G_t, B_t \geq 0$$

$$R_t' = \left(\frac{R_t}{255} \right)^{\gamma} \quad G_t' = \left(\frac{G_t}{255} \right)^{\gamma} \quad B_t' = \left(\frac{B_t}{255} \right)^{\gamma}$$

$$R_t, G_t, B_t < 0$$

$$R_t' = -\left(\frac{-R_t}{255} \right)^{\gamma} \quad G_t' = -\left(\frac{-G_t}{255} \right)^{\gamma} \quad B_t' = -\left(\frac{-B_t}{255} \right)^{\gamma}$$

【0092】

マトリクス演算M実行後に得られる画像データGDの色空間はXYZ色空間である。従来は、プリンタまたはコンピュータにおける画像処理に際して用いられ

る色空間は sRGB に固定されており、デジタルスチルカメラ 12 の有する色空間を有効に活用することができなかった。これに対して、本実施例では、画像ファイル GF の付属情報 AI に記載された画像データ生成時における色空間をターゲット色空間に設定し、設定された色空間に対応してマトリクス演算 M に用いられるマトリクス (M) を変更するプリンタ (プリンタドライバ) を用いている。したがって、デジタルスチルカメラ 12 が、RGB 色空間の色特性の 1 つであり、sRGB 色空間よりも広い空間を有する NTSC 色空間で画像データを生成した場合にも、画像データが生成された色空間を有効に活用して、正しい色再現を実現することができる。

【0093】

CPU 31 は、任意情報に基づく画像調整を実行するために、画像データ GD の色空間を XYZ 色空間から wRGB 色空間へ変換する処理、すなわち、マトリクス演算 N^{-1} および逆ガンマ補正を実行する (ステップ S230)。なお、wRGB 色空間は、図 10 に示すとおり sRGB 色空間よりも広い色空間であり、sRGB 色空間では定義領域に含まれず表現されなかった第 2 の正の色彩値および負の色彩値も、wRGB 色空間の定義領域内に含まれる表現可能な色彩値として取り扱われ得る。逆ガンマ補正を実行する際には、CPU 31 は既述のパラメータの中でカラープリンタ 20 側のガンマ値を参照し、設定されているガンマ値の逆数を用いて映像データに対して逆ガンマ変換処理を実行する。マトリクス演算 N^{-1} を実行する場合には、CPU 31 は ROM 31 から wRGB 色空間への変換に対応するマトリクス (N^{-1}) を用いてマトリクス演算を実行する。マトリクス演算 N^{-1} は以下に示す演算式である。

【0094】

【数 3】

$$\begin{pmatrix} Re \\ Ge \\ Be \end{pmatrix} = N^{-1} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}$$

$$N^{-1} = \begin{pmatrix} 3.30572 & -1.77561 & 0.73649 \\ -1.04911 & 2.1694 & -1.4797 \\ 0.0658289 & -0.241078 & 1.24898 \end{pmatrix}$$

$$Re' = \left(\frac{Re}{255} \right)^{1/r} \quad Ge' = \left(\frac{Ge}{255} \right)^{1/r} \quad Be' = \left(\frac{Be}{255} \right)^{1/r}$$

【0095】

マトリクス演算 N^{-1} 実行後に得られる画像データGDの色空間はwRGB色空間である。このwRGB色空間は既述のように、sRGB色空間よりも広い色空間であり、元来、デジタルスチルカメラ12によって表現可能なRGB色空間に対応している。

【0096】

CPU31は、画像を特徴付けるための自動画像調整を実行する（ステップS240）。ここで実行される処理は、制御情報CIの中の任意情報に従って実行される処理である。自動画像調整を実行する際には、CPU31は既述のパラメータの中から明るさ、シャープネス等のパラメータ値をそれぞれ参照し、設定されているパラメータ値を用いて映像データに対して画像調整を実行する。なお、自動調整パラメータが指定されている場合には、自動調整パラメータによって指定されるパラメータ値を基本として、任意に指定されている他のパラメータ値を反映させる。

【0097】

また、画像ファイルGFの制御情報CIにてこれら任意情報が指定されていない場合であっても、自動調整パラメータだけはデジタルスチルカメラ12側にて自動的に付されるため、CPU31は、自動調整パラメータ値に従って画像調整を実行する。

【0098】

CPU31は、印刷のためのwRGB色変換処理およびハーフトーン処理を実行する（ステップS250）。wRGB色変換処理では、CPU31は、ROM32内に格納されているwRGB色空間に対応したCMYK色空間への変換用 Lookupテーブル（LUT）を参照し、画像データの色空間をwRGB色空間からCMYK色空間へ変更する。すなわち、R・G・Bの階調値からなる画像データをプリンタ24で使用する、例えば、C・M・Y・K・LC・LMの各6色の階調値のデータに変換する。

【0099】

ハーフトーン処理では、色変換済みの画像データを受け取って、階調数変換処理を行う。本実施例においては、色変換後の画像データは各色毎に256階調幅を持つデータとして表現されている。これに対し、本実施例のカラープリンタ20では、「ドットを形成する」、「ドットを形成しない」のいずれかの状態しか採り得ない。すなわち、本実施例のプリンタ24は局所的には2階調しか表現し得ない。そこで、256階調を有する画像データを、カラープリンタ20が表現可能な2階調で表現された画像データに変換する。この2階調化（2値化）処理の代表的な方法として、誤差拡散法と呼ばれる方法と組織的ディザ法と呼ばれる方法とがある。

【0100】

カラープリンタ20では、色変換処理に先立って、画像データの解像度が印刷解像度よりも低い場合は、線形補間を行って隣接画像データ間に新たなデータを生成し、逆に印刷解像度よりも高い場合は、一定の割合でデータを間引くことによって、画像データの解像度を印刷解像度に変換する解像度変換処理を実行する。また、カラープリンタ20は、ドットの形成有無を表す形式に変換された画像データを、カラープリンタ20に転送すべき順序に並べ替えてるインターレス処理を実行する。

【0101】

本実施例では、カラープリンタ20において全ての画像処理を実行し、生成された画像データに従って、ドットパターンが印刷媒体上に形成されるが、画像処

理の全て、または、部分をコンピュータPC上で実行するようにしても良い。この場合には、コンピュータPCのハードディスク等にインストールされている画像データ処理アプリケーションに図7を参照して説明した画像処理機能を持たせることによって実現される。デジタルスチルカメラ12にて生成された画像ファイルGFは、ケーブルCVを介して、あるいは、メモ리카ードMCを介してコンピュータPCに対して提供される。コンピュータPC上では、ユーザの操作によってアプリケーションが起動され、画像ファイルGFの読み込み、付属情報AI、制御情報CIの解析、画像データGDの変換、調整が実行される。あるいは、メモ리카ードMCの差込を検知することによって、またあるいは、ケーブルCVの差込を検知することによって、アプリケーションが自動的に起動し、画像ファイルGFの読み込み、付属情報AI、制御情報CIの解析、画像データGDの変換、調整が自動的になされても良い。

【0102】

以上、説明したように第1の実施例に従うカラープリンタ20における画像処理によれば、画像データの色空間をYCbCr色空間からRGB色空間に変換するに際して発生した第2の正の色彩値および負の色彩値を有効に取り扱い、保存することができる。また、カラープリンタ20は、sRGB色空間よりも広いwRGB色空間に対応したCMYK色空間変換テーブルを備えている。したがって、デジタルスチルカメラ12によって生成された、sRGB色空間の定義領域外にも分布する画像データを有効に取り扱うことができると共に、sRGB色空間の定義領域外に分布する画像データを用いて、より高彩度の印刷結果を得ることができる。すなわち、sRGB色空間上ではその定義領域外に存在するために表現できなかった色情報を用いて、より彩度の高い印刷結果を得ることができる。

【0103】

画像ファイルGF内の付属情報AI内のColorSpaceタグによって記述されている色空間情報を反映してカラープリンタ20における画像処理を実行することができる。したがって、デジタルスチルカメラ12によって用いられている色空間特性を正しく解釈して画像データの処理を実行することが可能となり、色空間

の相違に起因するデジタルスチルカメラ12における撮影結果とカラープリンタ20における出力結果の相違を防止することができる。また、デジタルスチルカメラ12の色再現能力を正しく再現することができる。

【0104】

D. その他の実施例：

カラープリンタ20における画像処理は、図11に示すように実行されても良い。図11は第2の実施例としてのカラープリンタ20における画像処理を示すフローチャートである。本実施例では、sRGB色空間からwRGB色空間への色空間特性の変更に際して、マトリクス演算Mおよびマトリクス演算 N^{-1} を一つのマトリクス演算(MN^{-1}) (ステップS320)として、画像処理の高速化を図っている。

【0105】

また、カラープリンタ20における画像処理は、図12に示すように実行されても良い。図12は第3の実施例としてのカラープリンタ20における画像処理を示すフローチャートである。本実施例では、YCbCr色空間で表現されている画像データに対して自動画像調整を先ず実行する(ステップ410)。続いて、自動画像調整が終了した画像データに対して、マトリクスS演算(ステップS420)、マトリクスM演算(ステップS430)、マトリクス N^{-1} 演算(ステップS440)を実行して、色空間の変換を順次実行する。

【0106】

上記各画像処理の実施例では、共に出力装置としてカラープリンタ20を用いているが、出力装置にはCRT、LCD、プロジェクタ等の表示装置を用いることもできる。かかる場合には、出力装置としての表示装置によって、例えば、図7等を用いて説明した画像処理を実行する画像処理プログラム(ディスプレイドライバ)が実行される。あるいは、CRT等がコンピュータの表示装置として機能する場合には、コンピュータ側にて画像処理プログラムが実行される。ただし、最終的に出力される画像データは、CMYK系色空間ではなくRGB色空間を有している。

【0107】

かかる場合には、カラープリンタ20を介した印刷結果がデジタルスチルカメラ12によって生成された画像データの色空間を反映できるのと同様にして、CRT等の表示装置における表示結果を画像ファイルGFによって指定することができる。したがって、画像ファイルGFの制御情報CIに、CRT等の表示装置に適したパラメータを持たせることにより、また、個々の表示装置の表示特性に最適化したパラメータを持たせることにより、デジタルスチルカメラ12によって生成された画像データGDをより正確に表示させることができる。

【0108】

以上、いくつかの実施例に基づき本発明に係る画像データ出力装置を説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

【0109】

上記第1の実施例では、マトリクスS演算時における第2の正の色彩値および負の色彩値を有効に扱う処理と、マトリクスM演算時に撮影時または指定された色空間情報を反映する処理とを同時に実行しているが、これらの処理は同時に実行されなくても良い。例えば、マトリクスM演算時における色空間をwRGB空間に固定しておき、マトリクスS演算時における第2の正の色彩値および負の色彩値を有効に扱う処理のみを実行しても良い。かかる場合には、例えば、デジタルスチルカメラ12としては表現可能であるがsRGB色空間では表現され得なかったsRGB色空間の定義領域外の色を表現することが可能となり、出力画像の彩度を向上させることができる。

【0110】

また、マトリクスS演算時に第2の正の色彩値および負の色彩値を有効とする（保持する）処理を実行することなく、マトリクスM演算時に撮影時または指定された色空間情報を反映する処理を実行しても良い。かかる場合には、画像処理に際して画像データ生成時における色空間を正しく解釈し、正しい色再現を実現することができる。したがって、入力装置、出力装置等の装置固有の色空間の影

響を受けることのない、装置非依存性の色空間変換処理を実行することができる。この結果、撮影時に得られた画像データの出力結果と同様の出力結果を出力装置から得ることができる。

【0111】

また、例示した各パラメータは、あくまでも例示に過ぎず、これらのパラメータによって本願に係る発明が制限されることはない。さらに、各数式におけるマトリクス S 、 M 、 N^{-1} の値は例示に過ぎず、ターゲットとする色空間、あるいは、カラープリンタ 20 において利用可能な色空間等によって適宜変更され得ることというまでもない。

【0112】

上記各実施例では、画像ファイル生成装置としてデジタルスチルカメラ 12 を用いて説明したが、この他にもスキャナ、デジタルビデオカメラ等が用いられ得る。スキャナを用いる場合には、画像ファイル GF の基本情報、任意情報の指定はコンピュータ PC 上で実行されても良く、あるいは、スキャナ上に情報設定用に予め設定情報が割り当てられているプリセットボタン、任意設定のための表示画面および設定用ボタンを供えておき、スキャナ単独で実行可能にしてもよい。

【0113】

上記各実施例において用いた色空間はあくまでも例示であり、他の色空間を用いても構わない。いずれの場合にも、デジタルスチルカメラ 12 等の画像データ生成装置にて生成された画像データが、画像データ生成装置の有する色空間を反映して出力されれば良い。

【0114】

上記第 1 実施例では、画像ファイル GF として Exif 形式のファイルを例にとつて説明したが、本発明に係る画像ファイルの形式はこれに限られない。すなわち、出力装置によって出力されるべき画像データと、デジタルスチルカメラ 12 等の画像データ生成装置において用いられた色空間に関する情報とが少なくとも含まれている画像ファイルであれば良い。このようなファイルであれば、画像データ生成装置において生成された画像データ（モニタ等を介して得られる画像表

示) と出力装置における出力画像との出力画像の相違を低減することができるからである。

【0115】

上記第1実施例に係るカラープリンタ20はあくまで例示であり、その構成は各実施例の記載内容に限定されるものではない。カラープリンタ20は、少なくとも、画像ファイルGFの付属情報AI、制御情報CIを解析して、記載、または、指定された色空間情報に応じて画像を出力(印刷)できればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1実施例に係る画像出力装置を適用可能な画像データ出力システムの一例を示す説明図である。

【図2】

第1実施例に係る画像出力装置が出力する画像ファイル(画像データ)を生成可能なデジタルスチルカメラの概略構成を示すブロック図である。

【図3】

Exifファイル形式にて格納されている画像ファイル100の概略的な内部構造を示す説明図である。

【図4】

第1実施例に係るカラープリンタ20の概略構成を示すブロック図である。

【図5】

カラープリンタ20の制御回路30の内部構成を示す説明図である。

【図6】

第1実施例に係るカラープリンタ20における印刷処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図7】

第1実施例に係るカラープリンタ20における画像処理の流れを示すフローチャートである。

【図8】

RGB色空間の定義領域外(EA)における画像データを有効に扱う意味を説

明するために色空間領域を2次元で表現する説明図である。

【図9】

ガンマ補正に際して用いられる第1のガンマ値 γ_1 に対応する第1のガンマ特性線 L_1 と第2のガンマ値 γ_{2r} 、 γ_{2g} 、 γ_{2b} に対応する第2のガンマ特性線 L_{2r} 、 L_{2g} 、 L_{2b} とを例示的に示す説明図である。

【図10】

RGB色空間上における、可視領域(VA)、sRGB(SR)、NTSC(NS)、wRGB(WR)の色空間領域を示す説明図である。

【図11】

第2の実施例としてのカラープリンタ20における画像処理を示すフローチャートである。

【図12】

第3の実施例としてのカラープリンタ20における画像処理を示すフローチャートである。

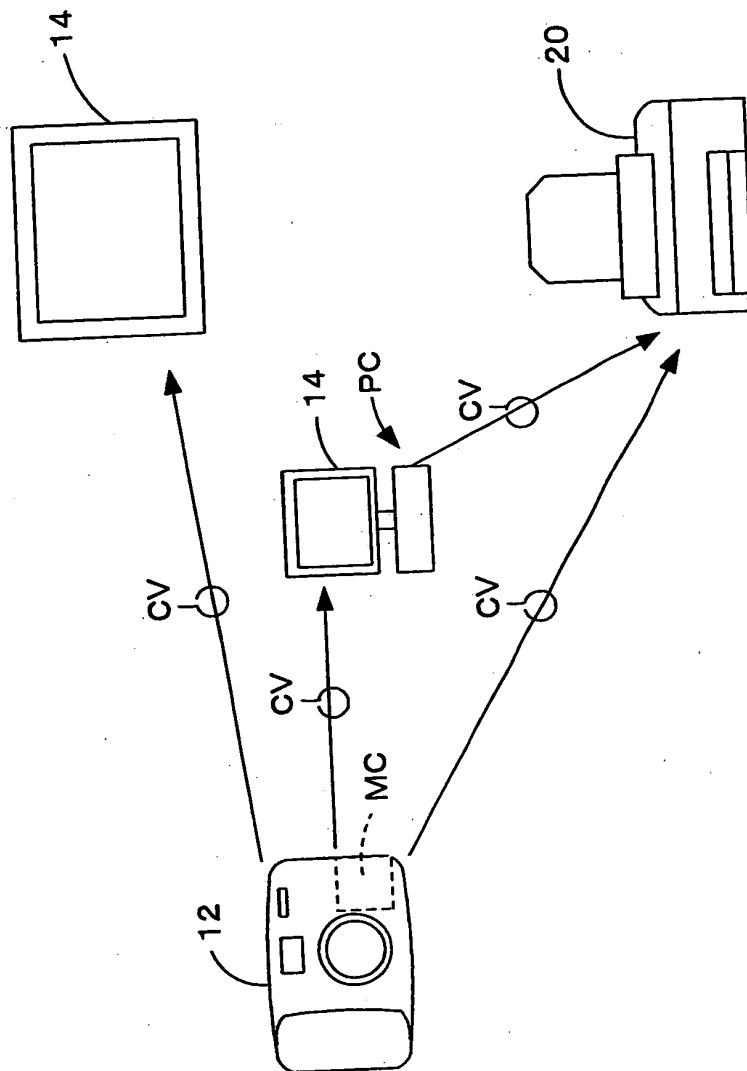
【符号の説明】

- 10…画像データ出力システム
- 12…デジタルスチルカメラ
- 121…光学回路
- 122…画像取得回路
- 123…画像処理回路
- 124…制御回路
- 126…選択・決定ボタン
- 14…ディスプレイ
- 20…カラープリンタ
- 21…キャリッジ
- 211…印字ヘッド
- 212…インクカートリッジ
- 213…インクカートリッジ
- 214～220…インク吐出用ヘッド

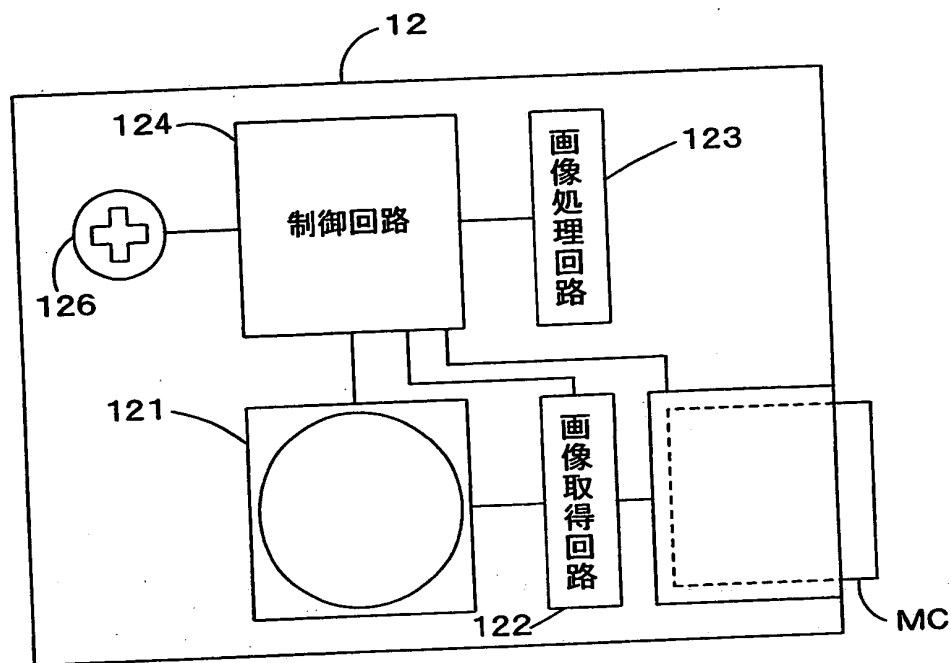
- 22…キャリッジモータ
- 23…プラテン
- 24…紙送りモータ
- 25…摺動軸
- 26…駆動ベルト
- 27…プーリ
- 28…位置検出センサ
- 29…操作パネル
- 30…制御回路
- 31…演算処理装置 (CPU)
- 32…プログラマブルリードオンリメモリ (PROM)
- 33…ランダムアクセスメモリ (RAM)
- 34…PCMCIAスロット
- 35…周辺機器入出力部 (PIO)
- 36…タイマ
- 37…駆動バッファ
- 38…バス
- 39…発振器
- 40…分配出力器
- 100…画像ファイル (Exifファイル)
- 101…JPEG画像データ格納領域
- 102…付属情報格納領域
- 103…Makernote格納領域
- MC…メモリカード

【書類名】 図面

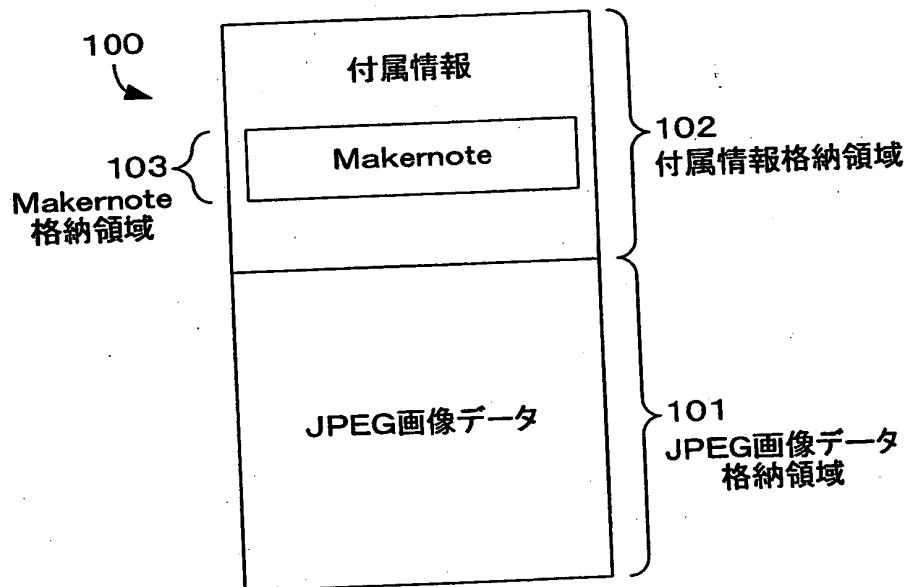
【図1】



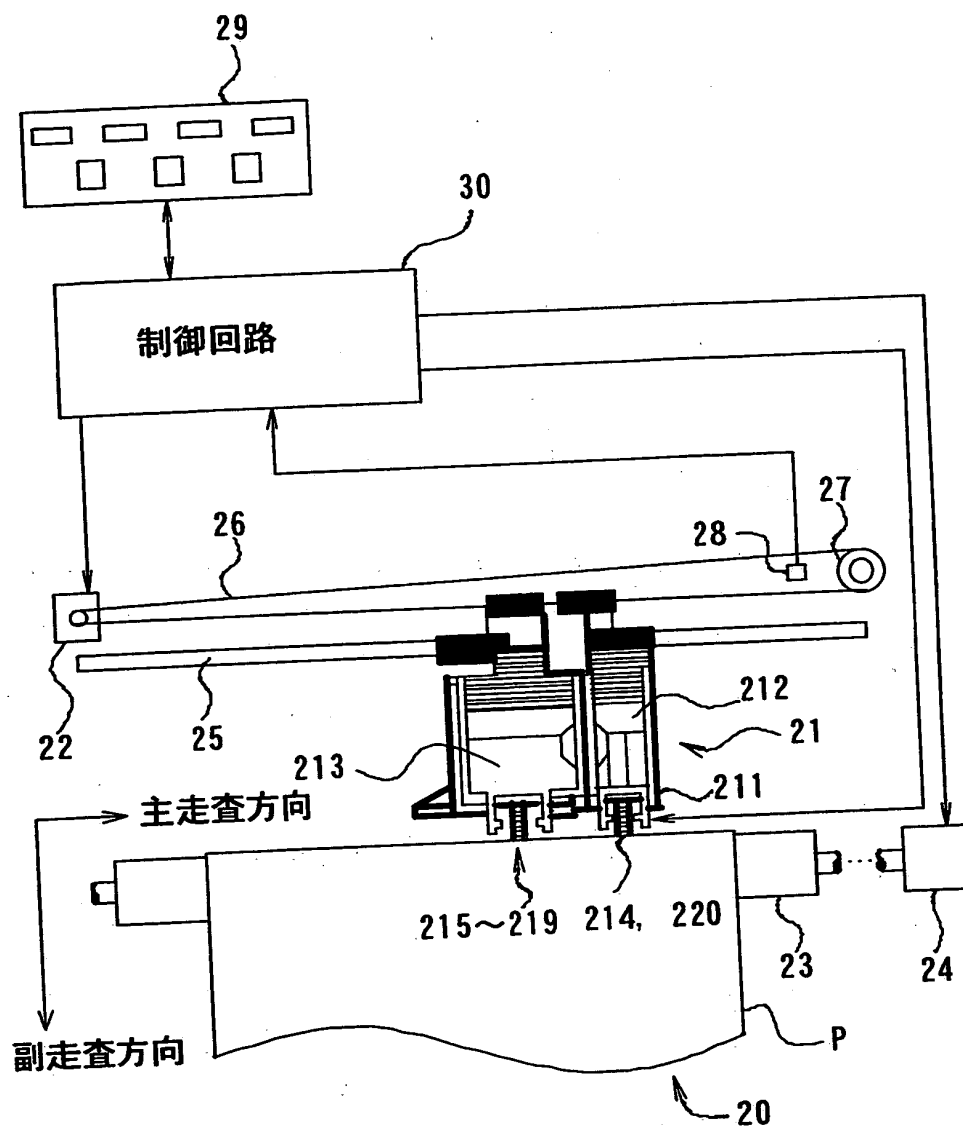
【図2】



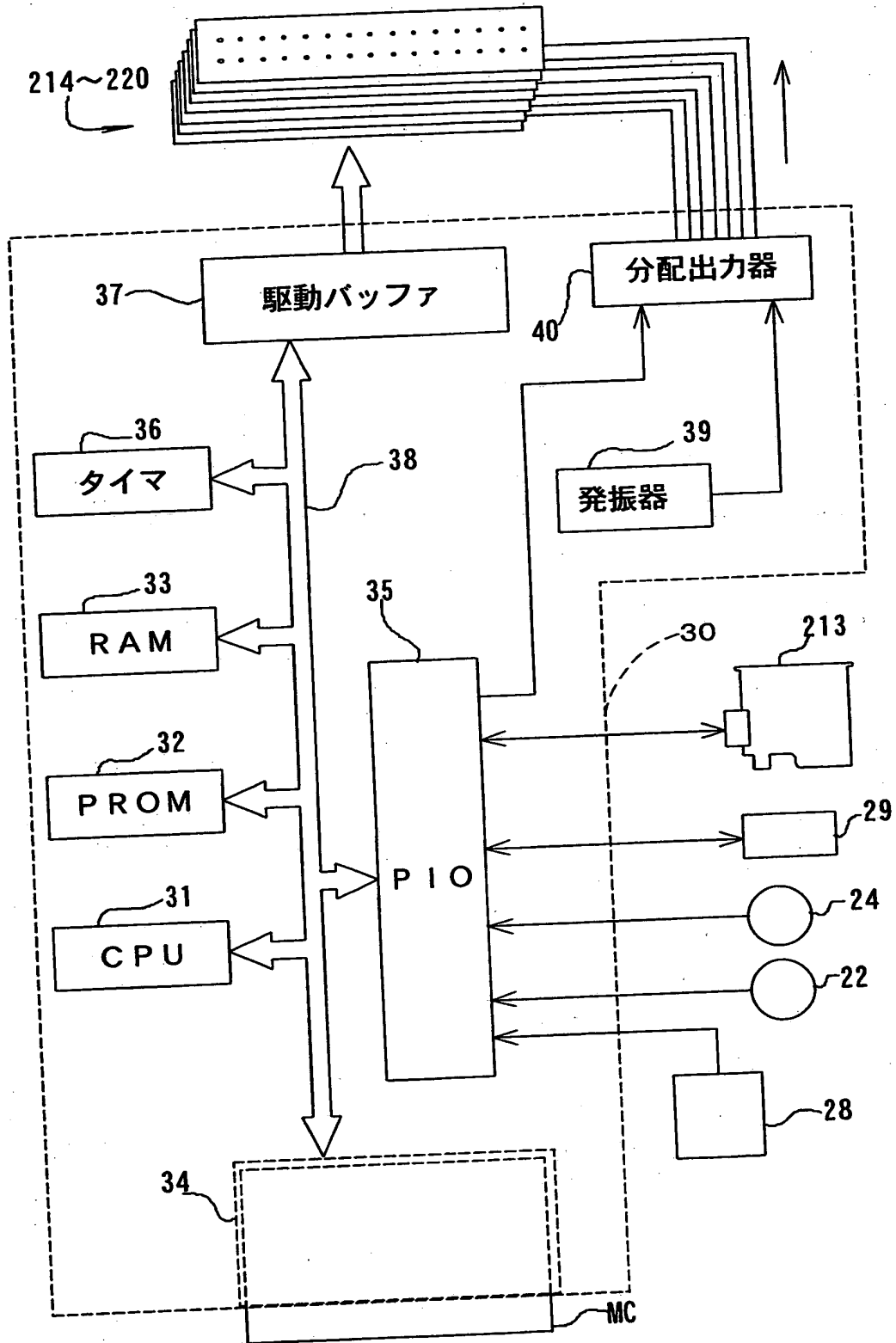
【図3】



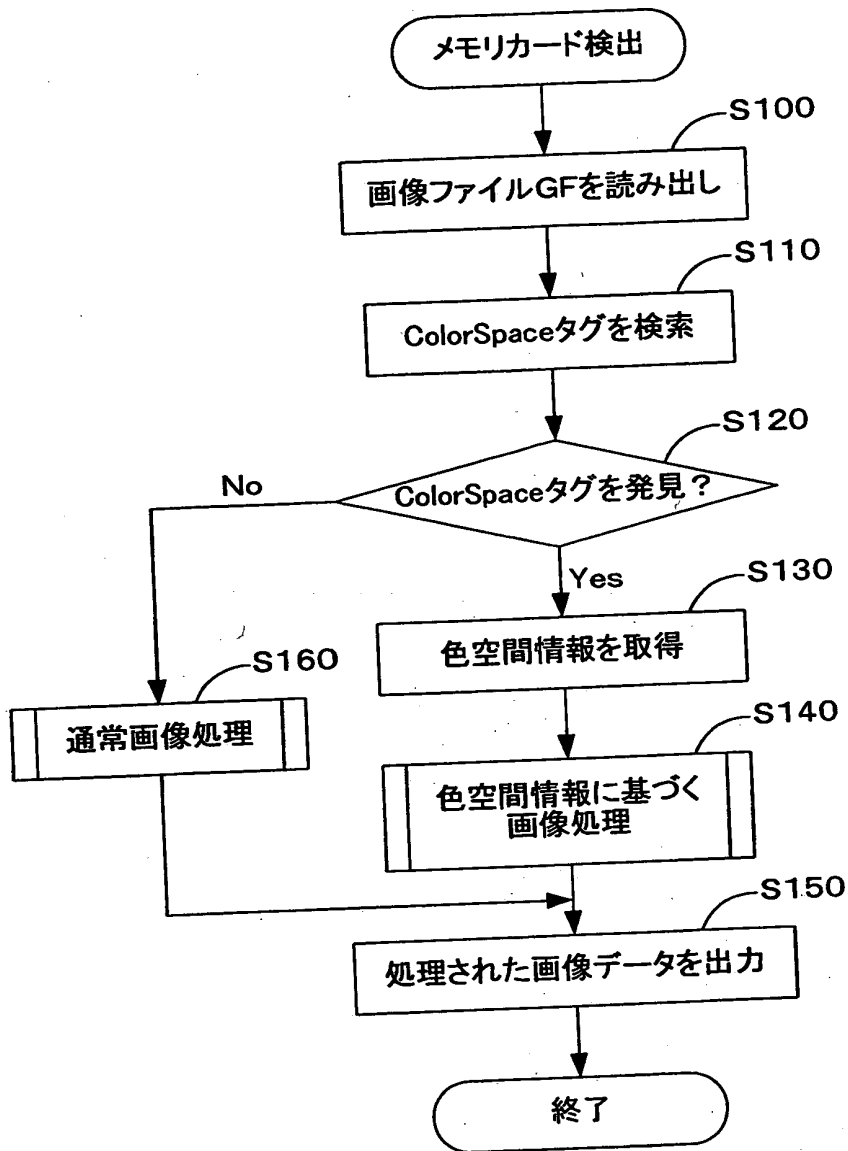
【図4】



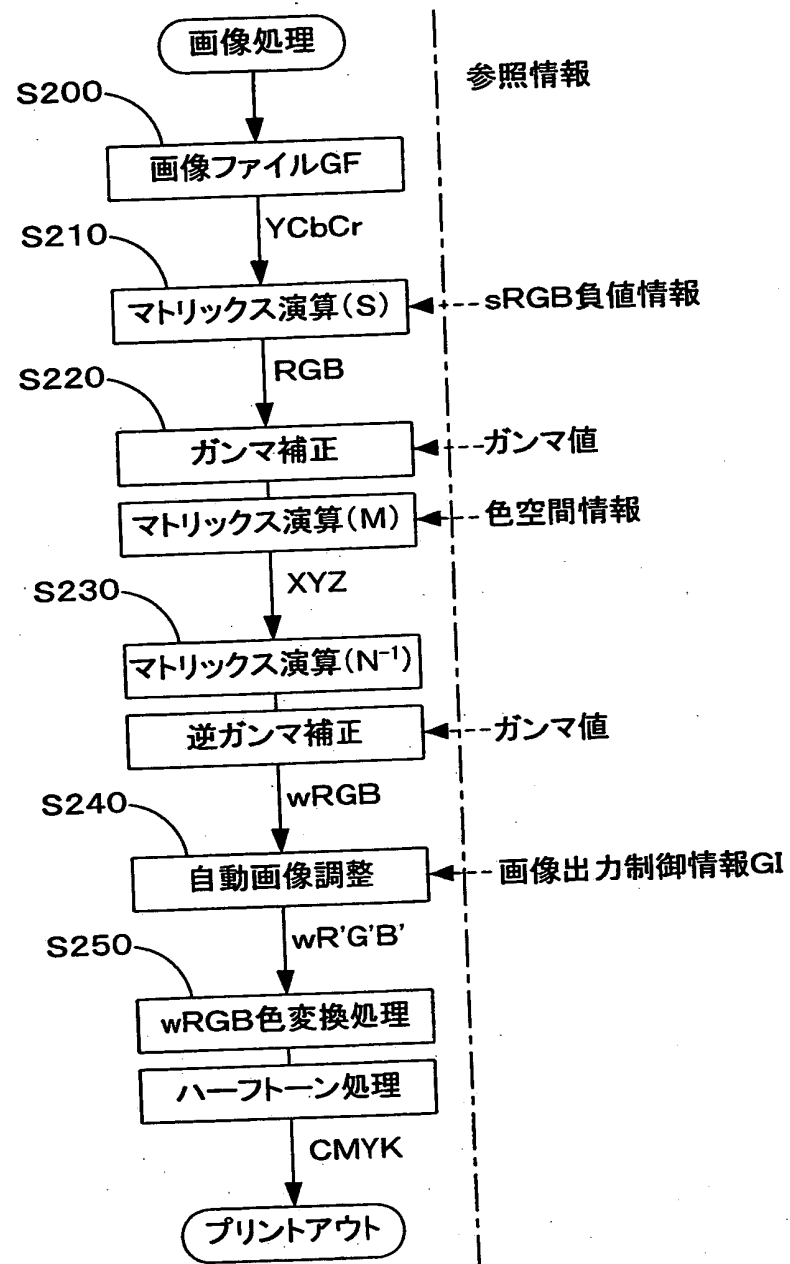
【図 5】



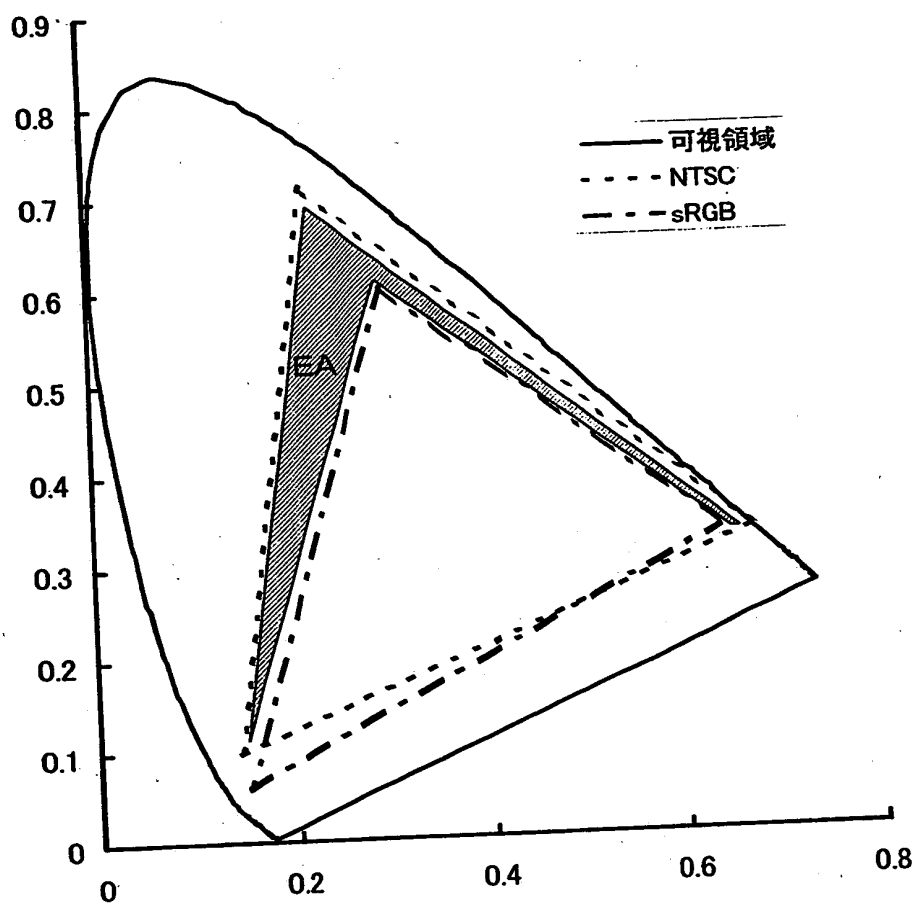
【図6】



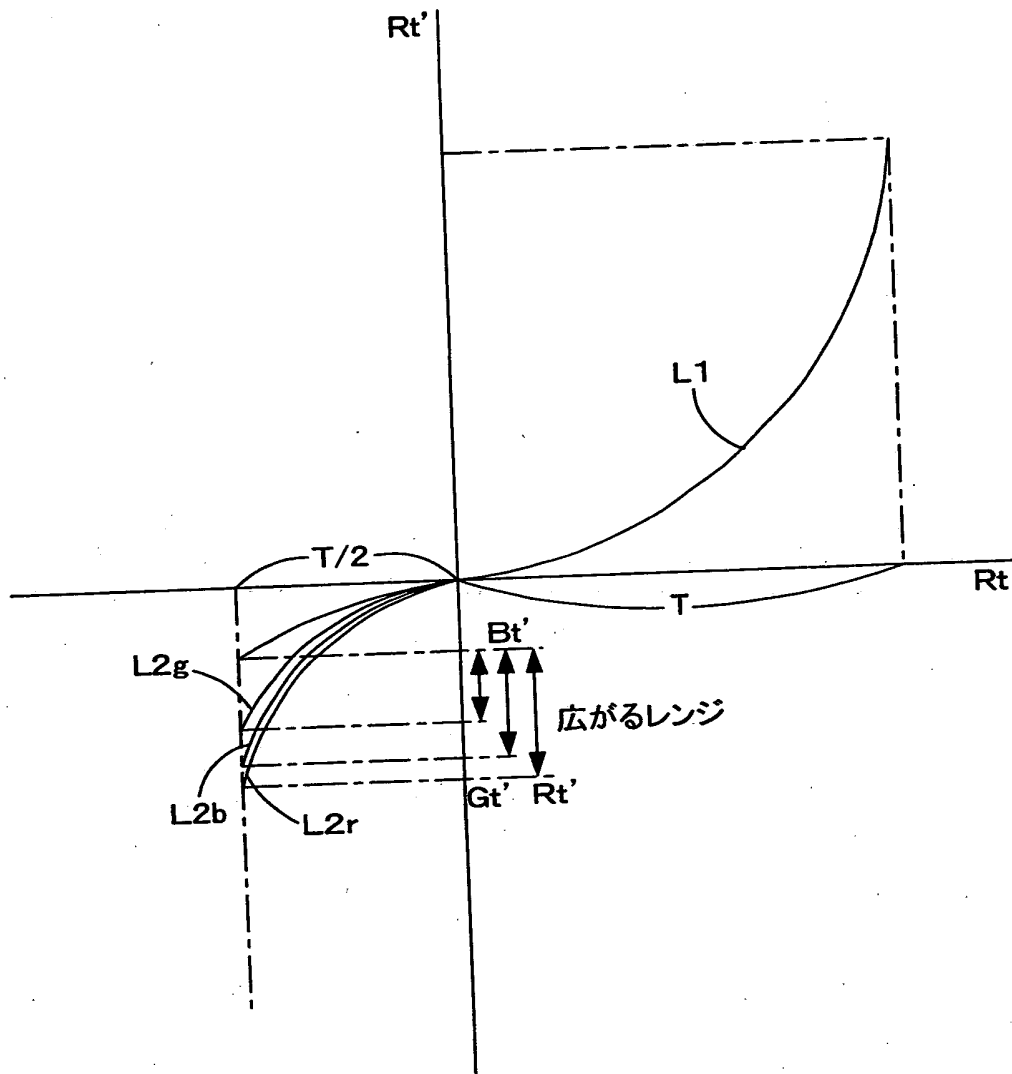
【図 7】



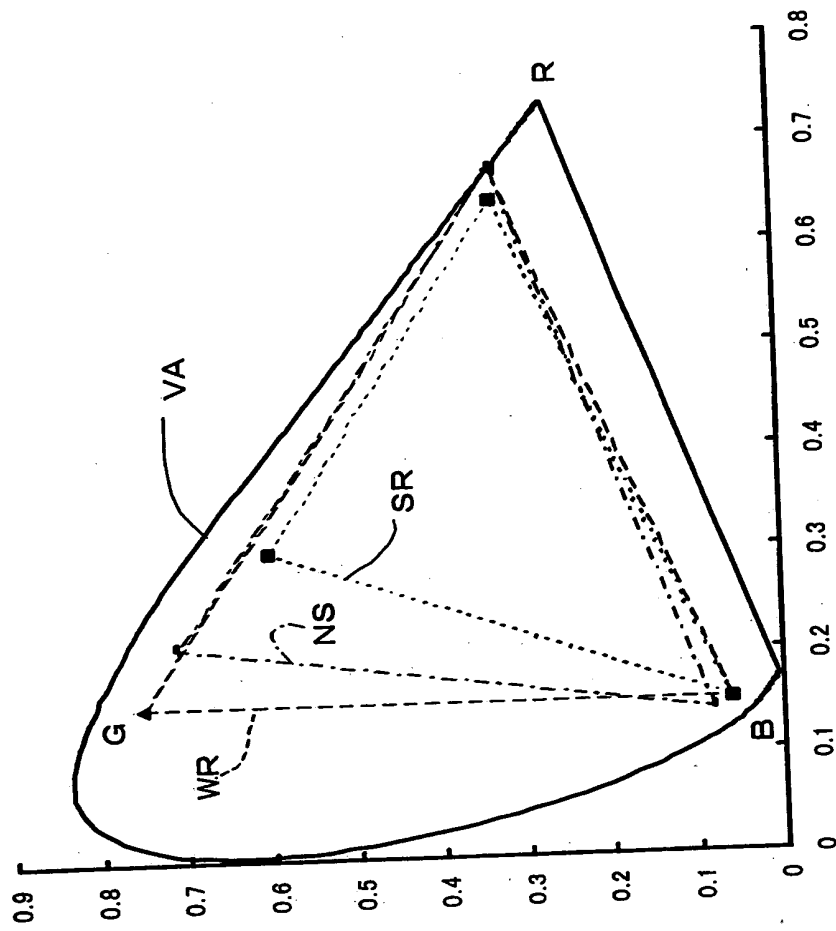
【図8】



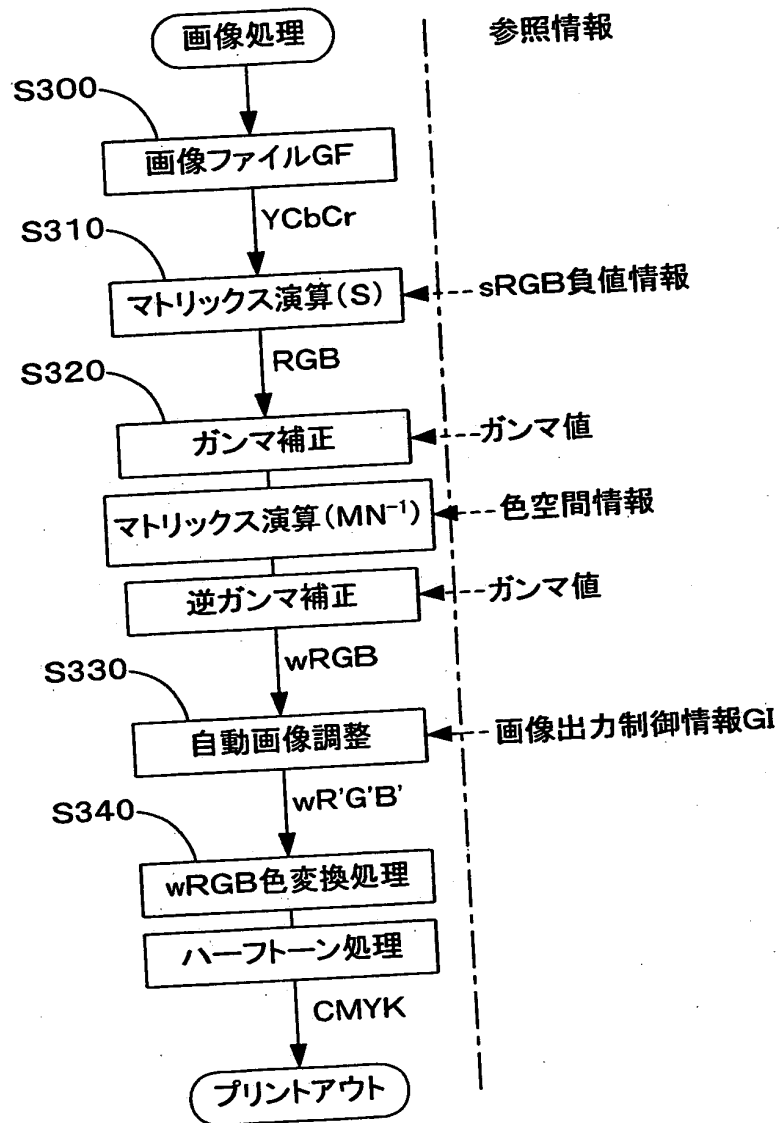
【図9】



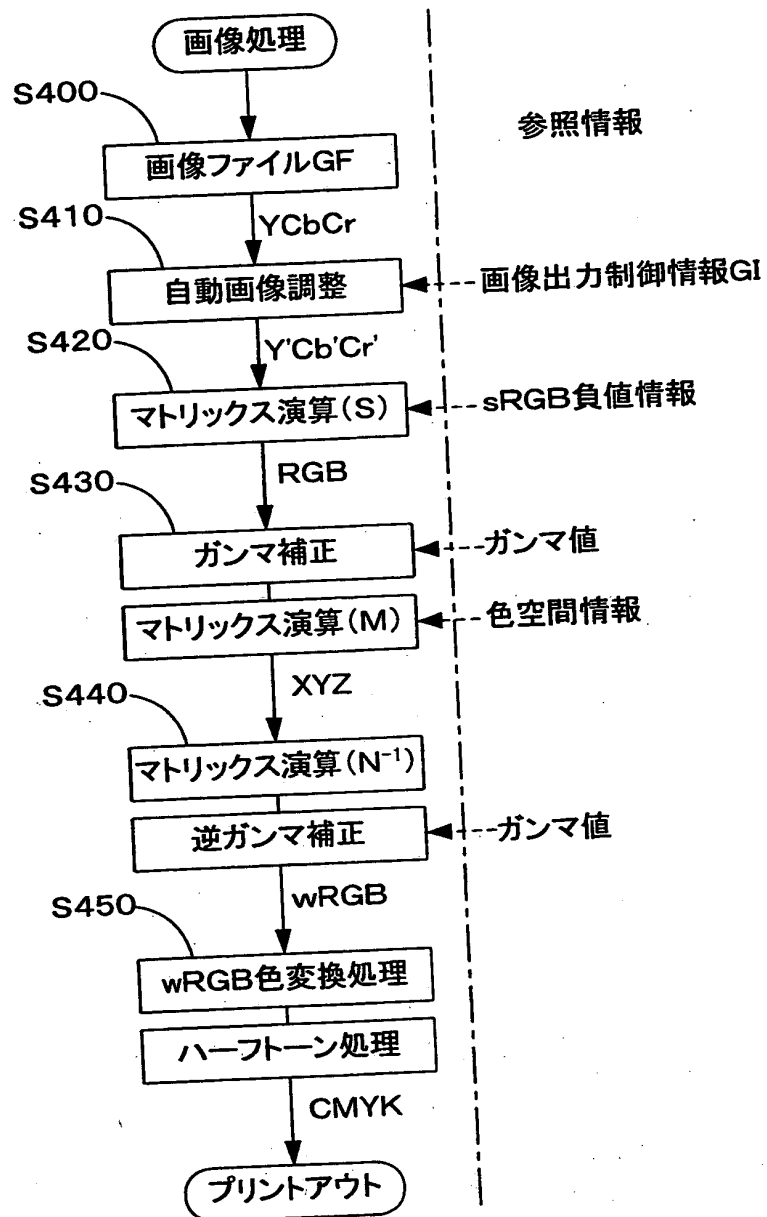
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像データ生成時における色空間情報を正確に出力できる画像出力装置を提供すること。

【解決手段】 カラープリンタ 2 0 の CPU 3 1 は、マトリクス S 演算により得られた RGB 色空間の画像データに対して、ガンマ補正、並びに、マトリクス演算 M を実行する。CPU 3 1 は設定されているガンマ値を用いて映像データに対してガンマ変換処理を実行する。マトリクス演算 M は RGB 色空間を XYZ 系色空間に変換するための演算処理である。マトリクス演算 M を実行する場合には、画像データ生成時の色空間を反映させるため、CPU 3 1 は ColorSpace タグを参照し、書き込まれている色空間に対応するマトリクス (M) を用いてマトリクス演算を実行する。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-034537
受付番号	50100189136
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成13年 2月15日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000002369

【住所又は居所】

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

【氏名又は名称】

セイコーエプソン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100096817

【住所又は居所】

名古屋市中区錦1丁目3番2号 中央伏見ビル3

階 明成国際特許事務所

【氏名又は名称】

五十嵐 孝雄

【選任した代理人】

【識別番号】

100097146

【住所又は居所】

名古屋市中区錦1丁目3番2号 中央伏見ビル3

階 明成国際特許事務所

【氏名又は名称】

下出 隆史

【選任した代理人】

【識別番号】

100102750

【住所又は居所】

名古屋市中区錦1丁目3番2号 中央伏見ビル3

階 明成国際特許事務所

【氏名又は名称】

市川 浩

【選任した代理人】

【識別番号】

100109759

【住所又は居所】

名古屋市中区錦1丁目3番2号 中央伏見ビル3

階 明成国際特許事務所

【氏名又は名称】

加藤 光宏

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社